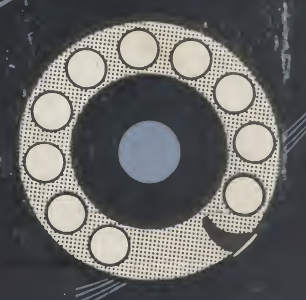


ЭД. ВАЛЬДМАН

# Занимательная телеграфия и телефония



ЭД. ВАЛЬДМАН

# Занимательная ТЕЛЕГРАФИЯ и ТЕЛЕФОНИЯ

ИЗДАНИЕ ВТОРОЕ,
ИСПРАВЛЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО
„СВЯЗЬ“
МОСКВА 1964

УДК 621.39(088.6)

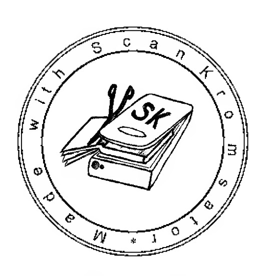
*Книга Эд. Вальдмана «Занимательная телеграфия и телефония» является сборником оригинальных рисованных и текстовых занимательных задач — головоломок, криптограмм, ребусов, загадок, шифрограмм, чайнвордов, кроссвордов, загадочных рисунков, занимательных вопросов, логических задач, задач-шуток, рассказов-задач и т. д. по вопросам электрической связи.*

*Основные разделы книги — «Занимательная телеграфия» и «Занимательная телефония» — предваряет раздел «Занимательная электротехника».*

*По сравнению с первым изданием, вышедшим в 1957 г., в книге значительно расширен материал по истории телеграфной и телефонной техники, по дальней проводной связи, автоматике и телемеханике, добавлены сведения о радиоэлектронике, полупроводниковых приборах, космической связи и квантовой технике.*

*В новом издании свыше ста рисунков.*

*Книга предназначена для широкого круга читателей, интересующихся вопросами современной физики и электротехники, и в первую очередь для юных связистов—телеграфистов, телефонистов, радиолюбителей, для школьников старших классов, студентов техникумов и вузов связи.*



*«СОЦИАЛИЗМ БЕЗ ПОЧТЫ, ТЕЛЕГРАФА, МАШИН — ПУСТЕЙШАЯ ФРАЗА.»*

*В. И. ЛЕНИН*

# Познакомьтесь с проводной электросвязью

Эта небольшая книжка с картинками и вопросами является своеобразным введением в обширный и разнообразный мир проводной электрической связи. Её цель — рассказать и показать, как заманчиво интересен и пленительно сложен мир телеграфии и телефонии, познакомить читателей с ближайшими «родственниками» электросвязи — электротехникой, радиотехникой, электроникой. В форме занимательных задач и рисунков она повествует об истории, физике, технике, эксплуатации телеграфной и телефонной связи и даже о её «лирике», потому что в проводной электрической связи, как и в любой другой области человеческого труда и творчества, обязательно присутствуют своя романтика и поэзия...

Но это не романтика первооткрытий путешественника и геолога, подвигов охотника, моряка, пилота или, наконец, лётчика-космонавта.

Романтика проводной телеграфной и телефонной связи, радиовещания и телевидения, равно как и автоматики, телемеханики и кибернетики, — это прежде всего поэзия тонких расчётов и остроумных решений, тихая и неприметная красота точного мышления, опирающегося на законы физики и формулы математики. Словом, романтика умственного труда, мудрая поэзия инженерно-технических знаний, творчества и изобретательства.

Труд везде благороден и поэтичен—в ритме станков и машин, в огне и дыме металлургических и химических заводов, в протяжных и сиплых голосах ночных локомотивов, на раздольных просторах целины и под величавым небом новостроек Сибири.

И в царстве логики, связи и информации тоже есть свои дальние, земные и морские, воздушные и космические дороги — пути электрических сигналов.

Правда, шумные успехи радиотехники и радиоэлектроники, уже перенесших сегодня поле своих достижений в межпланетное пространство, несколько затмили исторически ранее возникшие области проводной электросвязи — телеграф и телефон. Но проводная электрическая связь продолжает развиваться и совершенствоваться в теснейшем переплетении с радиосвязью, широковещанием, электроникой.

И телеграф и телефон сегодня — это сотни тысяч телеграфных и десятки миллионов телефонных аппаратов, это земной шар, оплетённый густой сетью воздушных, кабельных и радио-

релейных линий, это автоматические городские, сельские и междугородные телефонные станции, абонентский телеграф, фототелеграф и видеотелефон. Радиолампы, фотоэлементы, полупроводники проникают почти во все виды телеграфно-телефонной аппаратуры.

Телеграф и телефон, радиовещание и телевидение прочно вошли в нашу жизнь, они принадлежат нам всем, потому что мы их клиенты и абоненты, слушатели и зрители. Но есть и другие люди, почти не замечаемые нами за чёрным блеском телефонного аппарата и за аккуратно наклеенными на телеграфный бланк белыми бумажными лентами. Это десятки и сотни тысяч мужчин и женщин, работников проводной электрической связи — телефонистки и телеграфистки, техники и монтёры, инженеры, учёные, изобретатели. Их добросовестный, а подчас и самоотверженный труд, знание и умение, вдохновение и творчество — вот что обеспечивает развитие и эксплуатацию многочисленных средств связи.

Сращивание проводной электросвязи с телемеханикой и автоматикой, радиоэлектроникой и звукозаписью, радиоастрономией и кибернетикой образует единый и всё расширяющийся мир самой разнообразной информации.

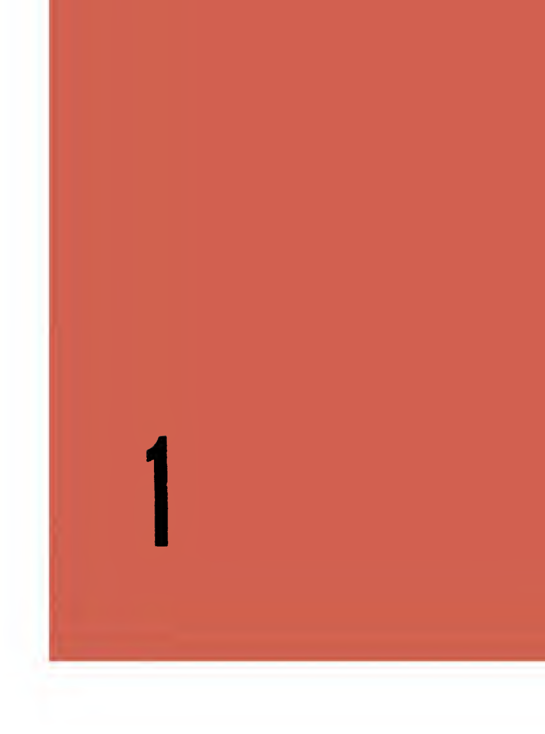
Может быть, и ты, читатель, захочешь стать одним из тех, кто создаёт и развивает информационное могущество нашей великой Родины. Эта книга написана прежде всего для молодёжи — для ребят и девчат, молодых связистов — энтузиастов и патриотов своей специальности. И вообще для всех тех, кого интересуют достижения современной информационной техники, кого привлекают её история и физика, её профессии и имена замечательных людей, заложивших её основы.

Цель «Занимательной телеграфии и телефонии» — заинтересовать любознательных, увлечь пытливых, расширить их кругозор, дать возможность проверить и пополнить запас своих знаний, а в случае необходимости подсказать искомый ответ, объяснить трудное или непонятное. Но это не всё. Важны не только само знание, но и творческое мышление, желание поломать голову. Разгадать различные задачи — кроссворды, чайнворды, ребусы, головоломки и т. д., помещённые в нашем сборнике, — это значит получить, понять и переработать информацию о проводной электрической связи, которую автор, так сказать, «передаёт» своим юным друзьям — сообразительным читателям.

Мы приглашаем вас принять участие в нашей увлекательной интеллектуальной игре. Приглашаем познакомиться с прекрасным миром электрической связи. Телеграфия и телефония — это часть принадлежащего нам будущего. Это часть материально-технической базы коммунизма.

*АВТОР*

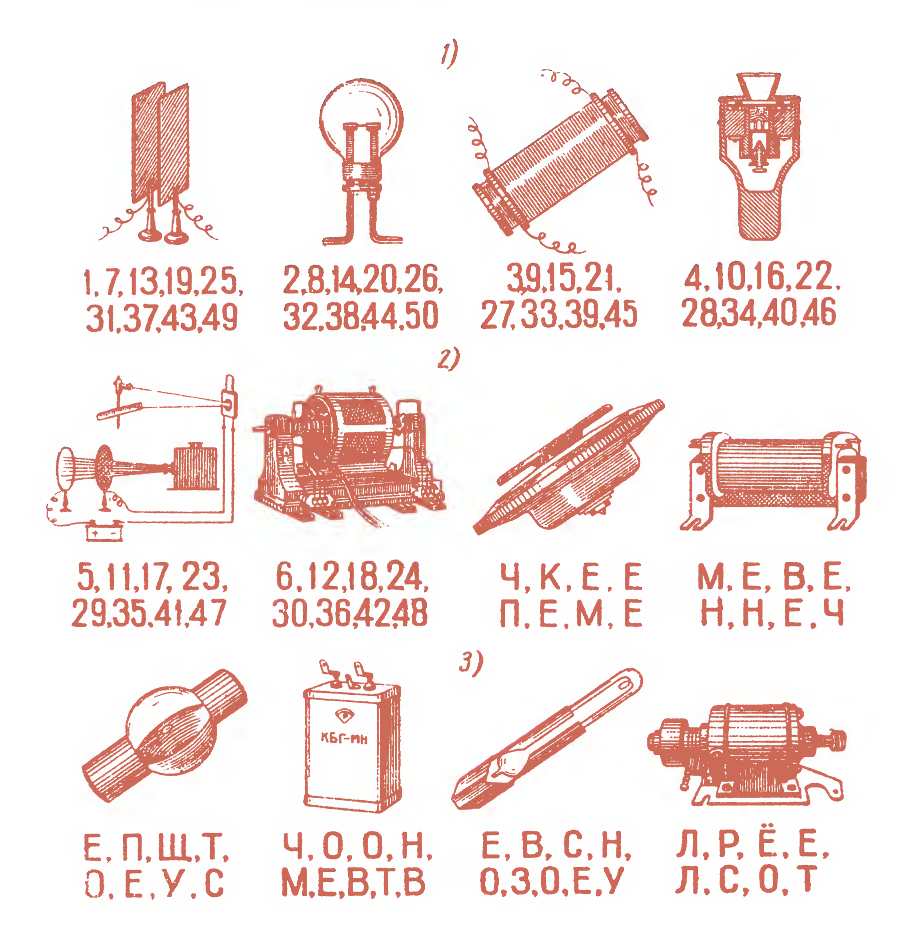
■




# Занимательная электротехника

# Из истории электротехники и электросвязи

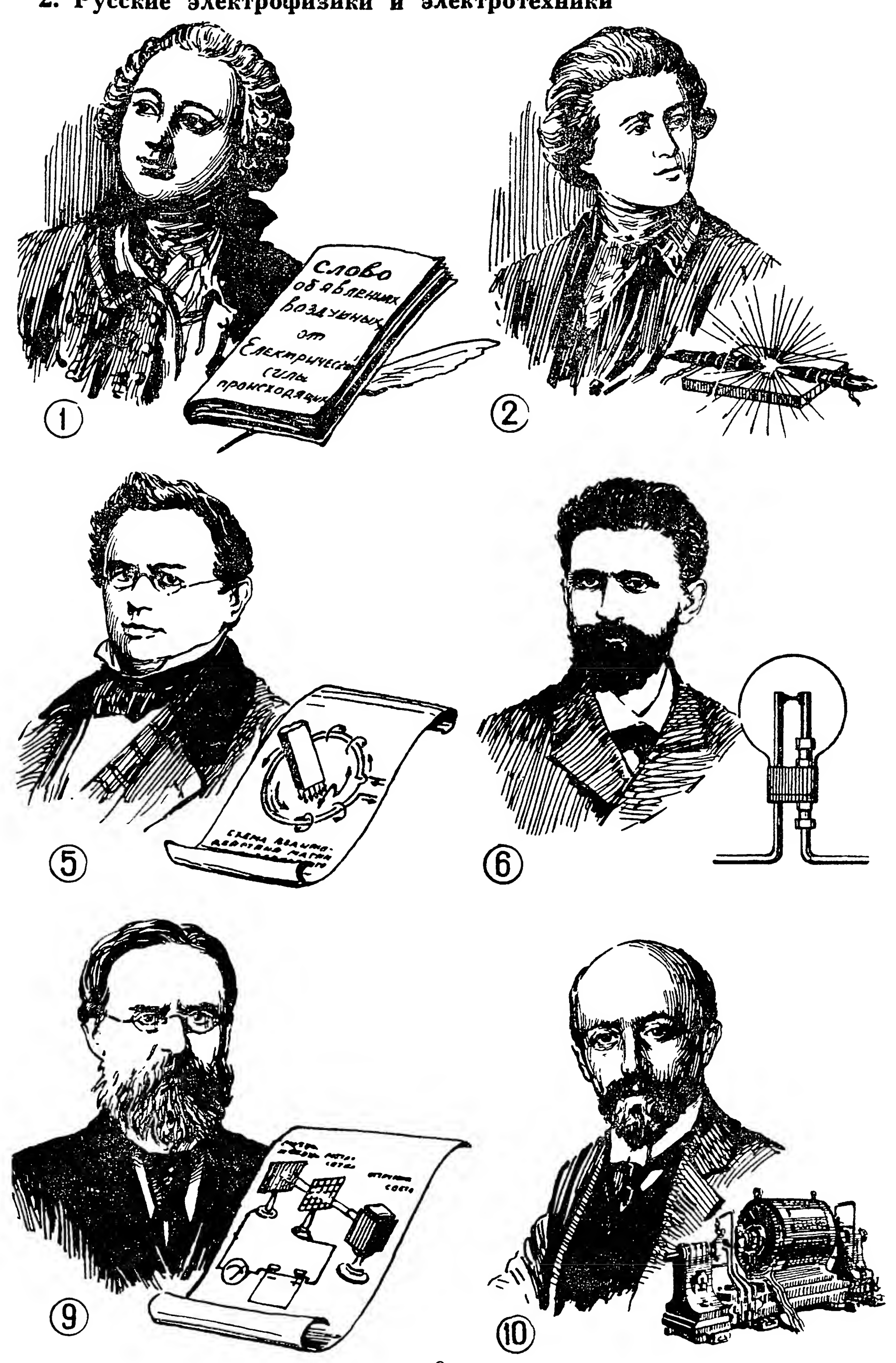
## 1. Исторические и современные

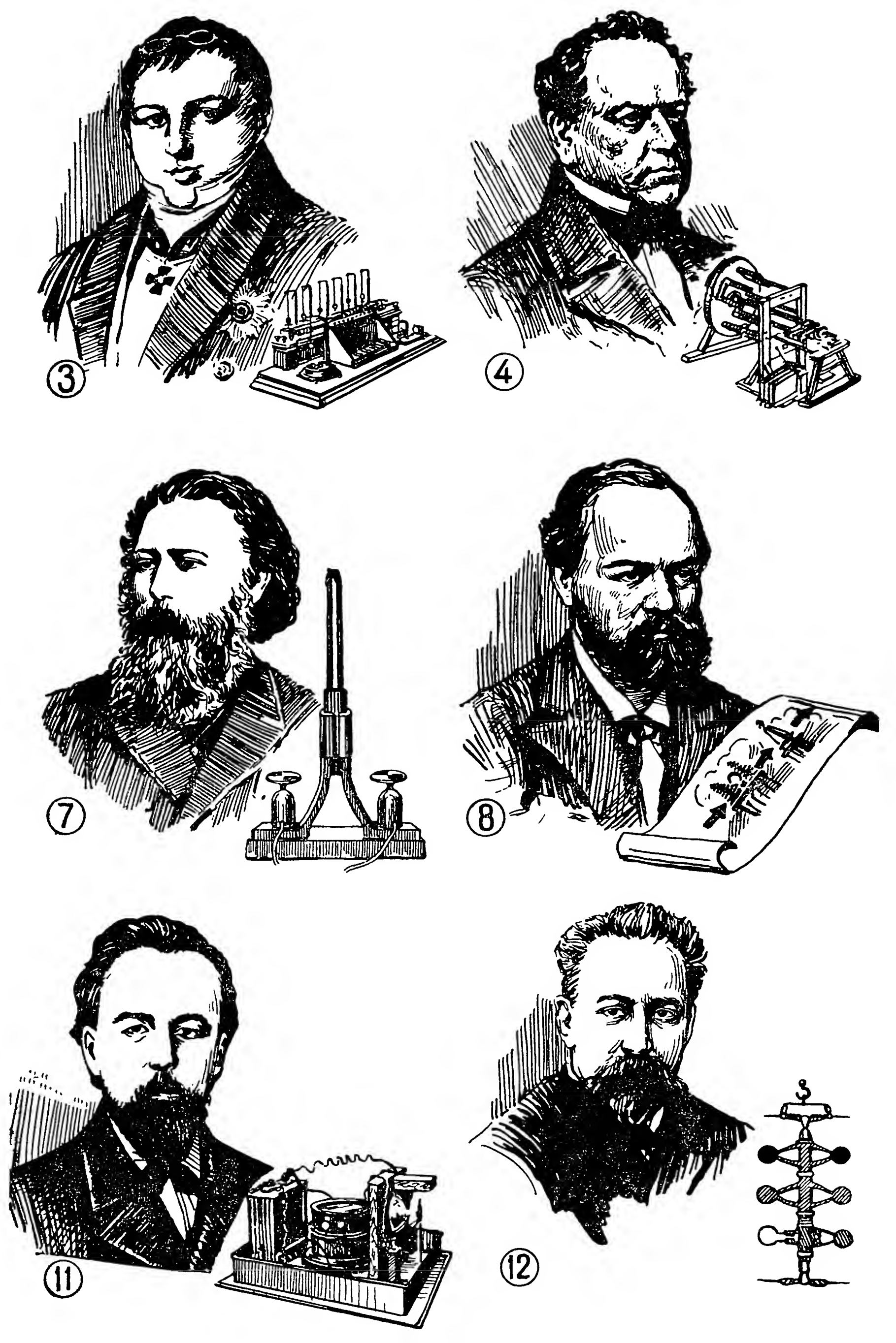



На этих рисунках изображены различные электротехнические приборы и устройства, используемые в современной проводной электрической связи, и их «предки» — электротехнические приборы и устройства, созданные впервые в мире русскими учёными и изобретателями.

Беря буквы от современных приборов в порядке последовательности цифр, помещённых у соответствующих им исторических приборов, прочитайте текст нашей задачи — высказывание замечательного русского писателя А. С. Грибоедова.

## 2. Русские электрофизики и электротехники






Здесь помещены портреты 12 русских учёных, изобретателей и инженеров. Рядом с их портретами показаны приборы, аппа-

раты и устройства, которые они изобрели (или же даны схематические изображения поставленных ими опытов и открытых закономерностей и явлений).

Назовите этих замечательных русских людей. Назовите их открытия и изобретения.

### 3. Кому принадлежат эти слова?

Назовите выдающихся русских учёных, которым принадлежат следующие слова:

1. «Если достигнутые в сфере науки результаты приносят пользу всему миру, то без сомнения тем большее значение они имеют для страны, в пределах которой результаты эти добыты...

Культурно-историческое значение и развитие народов оценивается по достоинству того вклада, который каждый из них вносит в общую сокровищницу человеческой мысли и деятельности».

2. «Я русский человек и все свои знания, весь свой труд, все свои достижения имею право отдать только моей Родине... Я горд тем, что родился русским».

## Язык электротехники и электросвязи

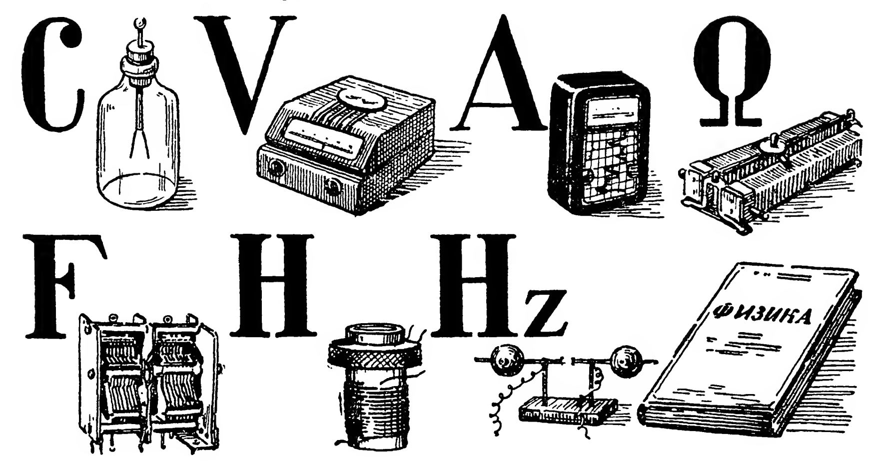
### 4. Три вопроса по единицам

1. Для измерения величины электрических сопротивлений, помимо основной единицы сопротивления — ом, применяют и такие единицы, как килоом и мегом. Килоом равен тысяче ом, а мегом — миллиону ом. Почему возникает необходимость в применении столь значительных единиц?

2. Пропускная способность телеграфного аппарата определяется тем количеством слов, которое можно по нему передать или принять за единицу времени. Для учёта количества слов принято слово средней длины. Каково количество букв в слове, которое в русском языке принято считать за слово средней длины?

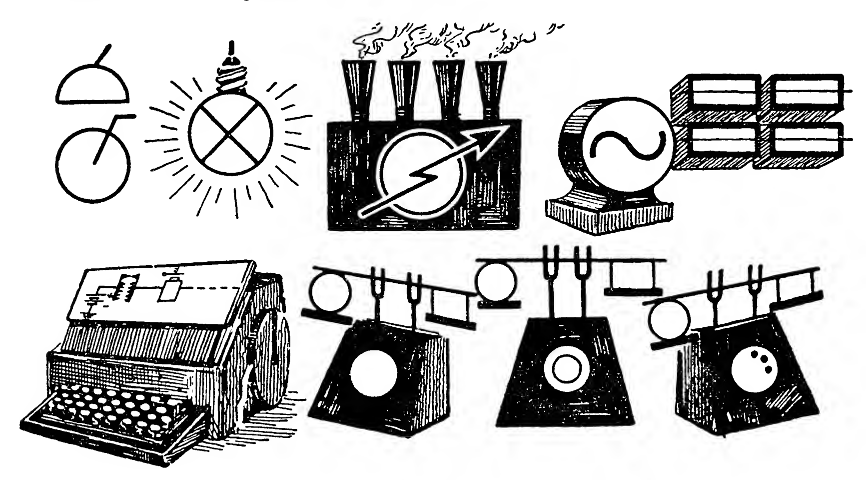
3. Какому усилению или ослаблению силы звука соответствует усиление или ослабление на 1 децибел?

## 5. Они создавали науку об электричестве



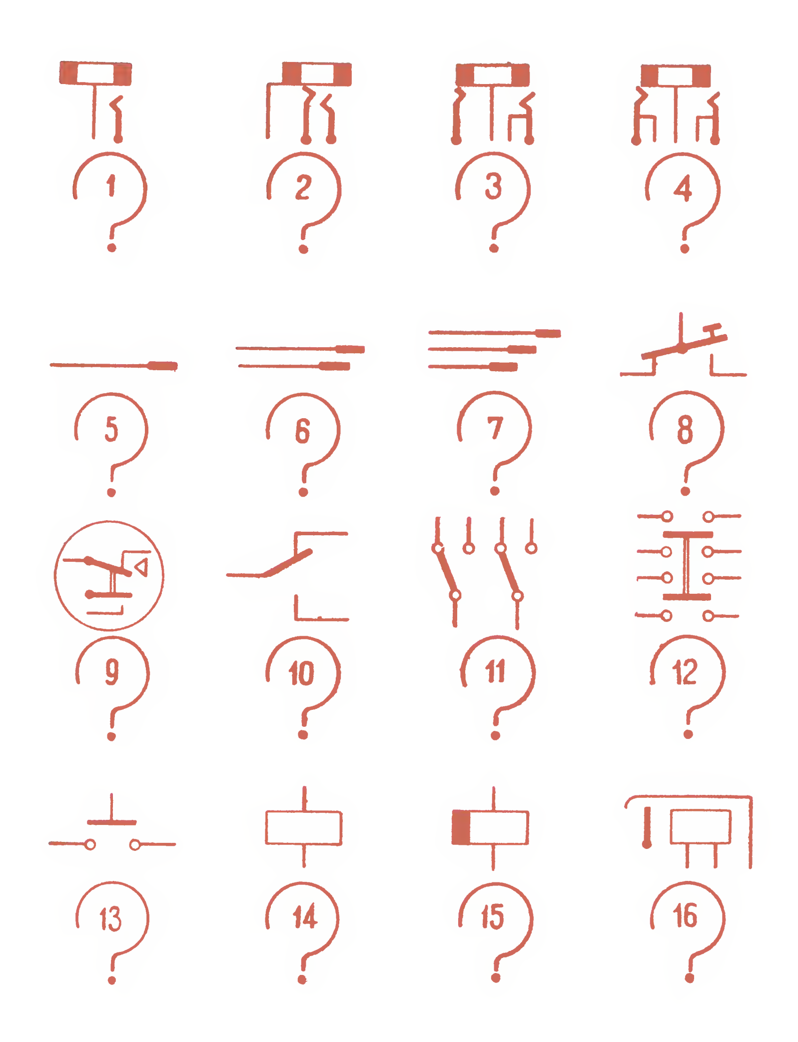

Электрическим единицам, без которых невозможны измерения в электротехнике, радиотехнике и проводной связи, присвоены имена выдающихся учёных-физиков, внёсших значительный вклад в науку об электричестве. На нашем рисунке «изображено» 7 таких единиц. Что ими обозначают и измеряют? О каких именах и открытиях они вам напоминают?

## 6. Знаете ли вы условные знаки?



Без знания условных обозначений — этого символического языка науки и техники — нельзя разобраться ни в одной электротехнической, радиотехнической, телеграфной или телефонной схеме. Что обозначают условные знаки и схемы, помещённые на этом рисунке?

## 7. Мир переключений




Для схем проводной связи, особенно телефонной связи, характерно использование всевозможных устройств, служащих для включения, выключения и переключения электрических цепей.

На нашем рисунке изображены условные обозначения нескольких таких устройств, широко применяемых в принципиальных схемах оборудования проводной связи. Назовите эти устройства.

### 8. Образная терминология

Скажите, что обозначают следующие образные определения и выражения:

«копилка электрических зарядов», «фабрика телеграмм», «электрический глаз», «говорящие часы», «электрический секретарь», «фабрика разговоров», «механическая телефонистка», «электрическое эхо».

## Из основ электротехники и электроники

### 9. Какая разница?

Какая существует разница:

1) между элементом и аккумулятором,

2) между последовательным, параллельным и смешанным включением потребителей электрической энергии,

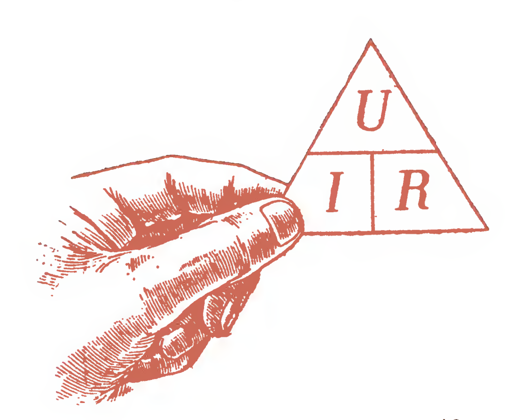
3) между неполяризованным и поляризованным электромагнитами,

4) между магнитоэлектрическими и электромагнитными измерительными приборами,

5) между постоянным, переменным и пульсирующим током,

6) между трансформатором и автотрансформатором?

### 10. Основной закон электротехники

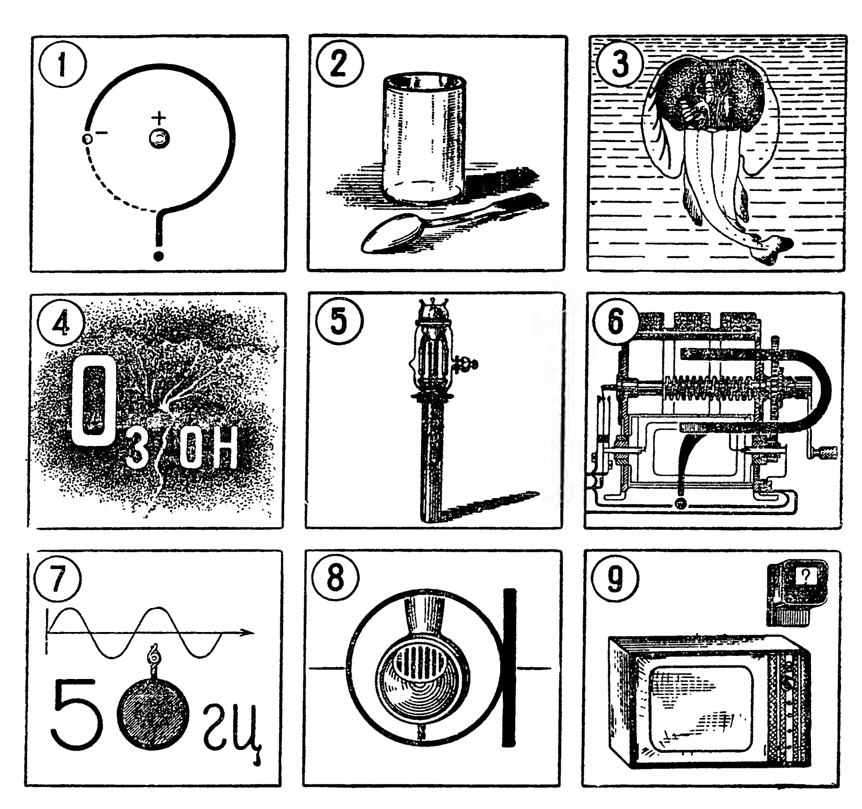



Основным законом электрической цепи является закон, сформулированный немецким физиком Георгом Омом в 1826 г.

На нашем рисунке изображён треугольник, служащий для запоминания закона Ома.

Подумайте, как нужно пользоваться этим треугольником?

## 11. Девять вопросов по электричеству




1. Атом какого химического элемента вы видите на рисунке?

2. Как именуются в электротехнике материалы, из которых изготовлены эти предметы?

3. При каких условиях действуют электрические органы таких рыб, как электрический скат, угорь и сом?

4. С каким действием электричества мы сталкиваемся, когда при грозовых разрядах из кислорода воздуха образуется озон?

5. Здесь изображена мощная генераторная лампа радиопередатчика. Для «борьбы» с каким действием электрического тока в этой лампе устроено водяное охлаждение?

6. Эта магнитоэлектрическая машина применяется в качестве источника вызывного тока в телефонных аппаратах и коммутаторах МБ. Как она называется? Какой ток вырабатывает?

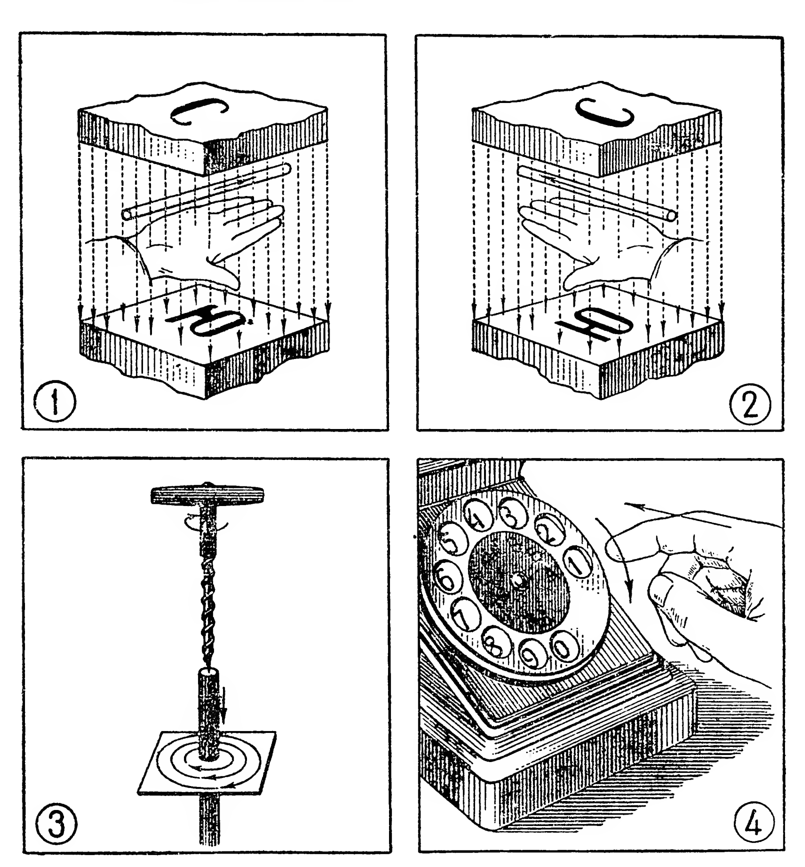
7. Что изображено на этом рисунке?

8. Микрофон называют генератором переменного тока. Почему?

9. Владелец телевизора «Волна», изображённого на рисунке, заплатил в январе за расход электроэнергии на питание теле-

визора 1 р. 24 к. Какова общая мощность, потребляемая 20 электронными лампами и 15 полупроводниковыми приборами, имеющимися в схеме телевизора, если он работал 5 часов ежедневно?

## 12. Правило номеронабирателя




Иногда для того чтобы запомнить новое или незнакомое явление, его сравнивают с явлением старым, хорошо знакомым.

Для запоминания ряда электромагнитных явлений существуют, как известно, специальные правила: «правило буравчика», «правило левой руки», «правило правой руки». Конечно, могут быть найдены и другие аналогии, наглядно показывающие взаимосвязь между направлением магнитных силовых линий, направлением движения тока в проводнике, направлением выталкивания проводника из магнитного поля и т. д. Какие три «правила» показаны на этом рисунке?

Какое из них можно заменить «правилом номеронабирателя», изображённым на рис. 4?

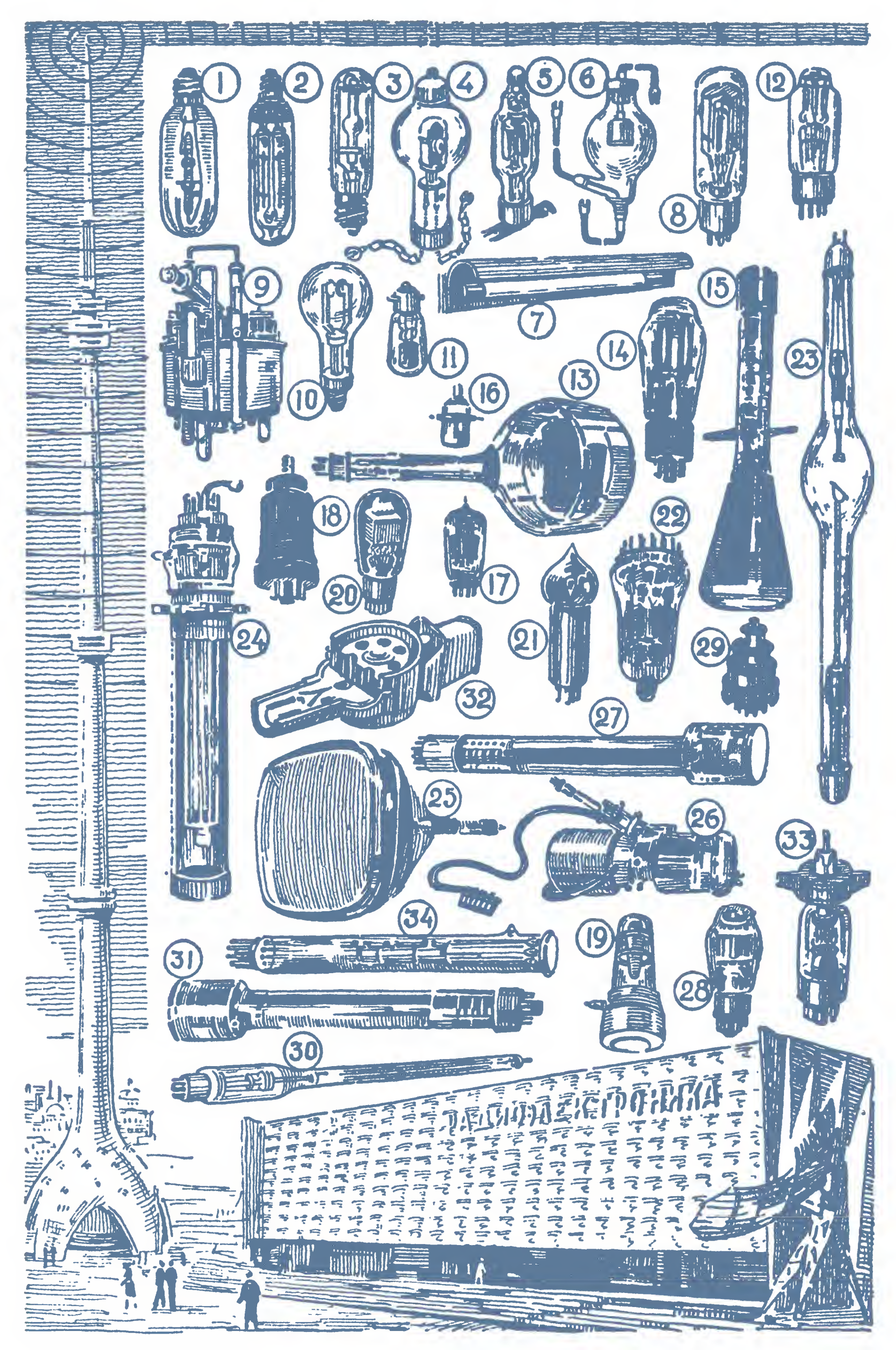
## 13. Постоянный и переменный ток




На этих рисунках показаны различные приборы и источники тока. Одни из этих приборов работают от постоянного тока, другие от переменного; одни источники тока вырабатывают постоянный, другие — переменный ток. Беря каждый раз по одной букве сперва от приборов и источников постоянного, а затем переменного тока, прочитайте текст нашей задачи.

## 14. Пленительный мир радиоэлектроники

Электроника — электротехника, использующая движение электронов в вакууме, газе или полупроводнике, — это многообразный, интересный и сложный мир многочисленных приборов, широко используемых в самых различных отраслях связи, промышленности, медицины, культуры, научных и технических исследованиях и измерениях и т. д. Электроника, тесно связанная с радиотехникой, получила название радиоэлектроники.




Возьмите карандаш и линейку и при помощи одной линии разделите изображённые на рисунке 34 электронных прибора на две группы. Какие? Об этом вы должны догадаться сами.

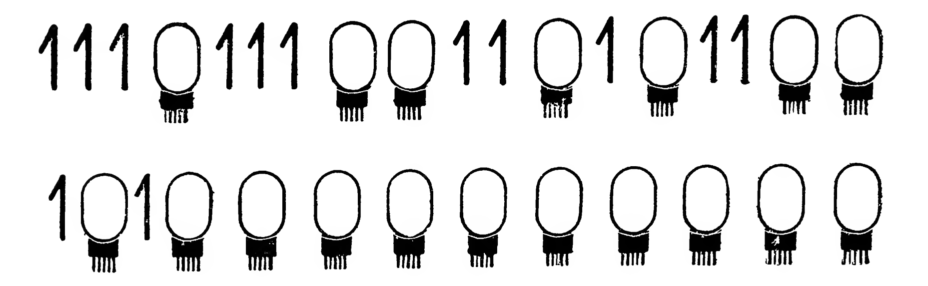
## 15. Полупроводниковая химия




Хотя кристаллический детектор был изобретён ещё в 1906 г., а купроксный (меднозакисный) вентиль (выпрямитель) создан в 1923 г., начало бурного развития современной полупроводниковой техники датируется 1949 г., когда были изобретены полупроводниковые триоды — транзисторы.

На нашем рисунке изображены транзисторный телефонный аппарат и карманный радиоприёмник на полупроводниках, а также химические символы некоторых полупроводниковых элементов. Каких?

## 16. Задача юного программиста




Обычно в электронных вычислительных машинах применяется двоичная система счисления, в которой цифра каждого разряда числа может иметь лишь одно из двух значений: «0» или «1».

Таким двоичным кодом здесь записана 31-значная цифра — таково примерно количество работающих сейчас во всём мире радиоэлектронных ламп. Запишите её в десятичной системе счисления.

### 17. На уроке физики (Рассказ юного электротехника)

Я учусь в 10-м классе. Сегодня у нас был урок физики. Физика, в особенности электротехника, — мой любимый предмет.

Сперва вызывали к доске. После Гриши Пастухова и Сони Блиновой вызвали меня. Я отвечал на вопрос о последовательном и параллельном соединениях проводников. Пришлось начертить на доске две схемы и решить небольшую задачку.

Потом учитель Илья Матвеевич объяснил нам, как происходит распределение тока между параллельными проводниками, и показал опыт с лампочками и амперметрами. Всё это было мне понятно, так как не кто иной, как я сам изготовил и смонтировал панель для демонстрации опыта. Я ведь не только ученик 10-го класса Б, но и член кружка юных электротехников, а Илья Матвеевич не только наш учитель физики, но и руководитель этого кружка.

Каким законам электротехники был посвящён урок физики, описанный в этом отрывке?

## Электричество на службе связи

### 18. Электротехника проводной связи

1. Электрический ток может быть использован для передачи сигналов на расстояние. Что для этого нужно с ним «сделать»?

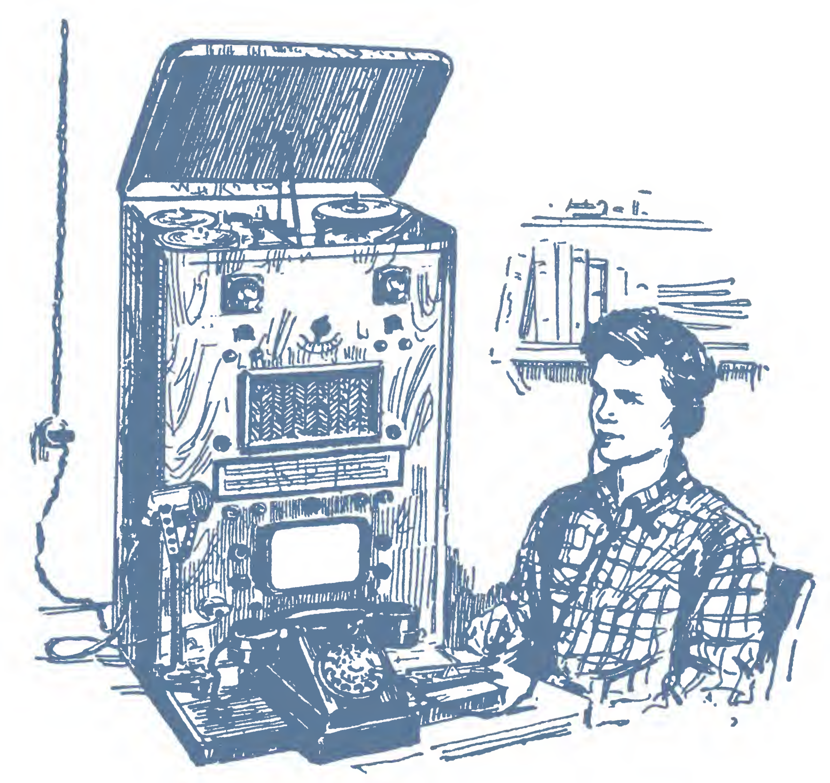
2. В проводной связи широко применяют электромагнитные реле, электрические звонки, индукторы, электродвигатели, токовращатели, зуммеры, искатели и другие электромагнитные устройства. Чем все эти приборы и механизмы являются с чисто физической точки зрения? Какие превращения энергии осуществляются в них?

3. Проводная связь — потребитель электроэнергии. Для каких целей используется электрический ток в телеграфии и телефонии?

4. Какое сооружение проводной связи обладает свойствами антенны?

5. В современной технике связи широко используют телемеханику, автоматику и электронику. В каком виде проводной связи впервые было применено электричество для телеуправления? Каким устройством — автоматическим или телемеханическим — является АТС? Какой вид телеграфной связи «целиком» основан на электронике?

## 19. Аппарат-мечта



Этот юный связист мечтает построить аппарат, изображённый на нашем рисунке. Представим на минуту, что такой фантастический радиокомбайн уже существует.

Какие виды электрической связи можно установить с его помощью? Каковы его электроакустические «возможности»?

## 20. Какая разница?

Какая существует разница:
1) между электросвязью и радиосвязью,
2) между телеграфией и телефонией,
3) между воздушными и кабельными линиями связи?

## 21. Дороги сигналов электрической связи

1. Что такое биметаллический провод?

2. Наиболее совершенными кабелями связи являются высокочастотные кабели — симметричные и коаксиальные (т. е. соосные). Где такие кабели применяются в телевидении?

## 22. Новый пейзаж

Наша Родина — страна крупного, механизированного, планового сельскохозяйственного производства. Для успешной борьбы за урожай очень важно обеспечить колхозную деревню средствами современной электрической связи.

Для сельских местностей стал характерным силуэт ветродвигателя на горизонте, радиоантенны на крышах домов колхозников и опоры линий электропередачи, уходящих вдаль...

Это новый, социалистический пейзаж советской деревни.

Отыщите в этом отрывке:

1) название радиоприёмника, выпускавшегося нашей промышленностью для неэлектрифицированных сельских районов;

2) название радиостанции, служащей для диспетчерской связи по радиотелефону центральных усадеб совхозов и правлений колхозов с тракторными бригадами, работающими в поле.

## 23. Летопись радиосвязи

1. Первая линия радиосвязи была установлена А. С. Поповым и П. Н. Рыбкиным в 1900 г. между о. Гогланд и г. Коткой. Её длина — 50 километров. А когда и кем была установлена первая радиотелеграфная связь через Атлантический океан?

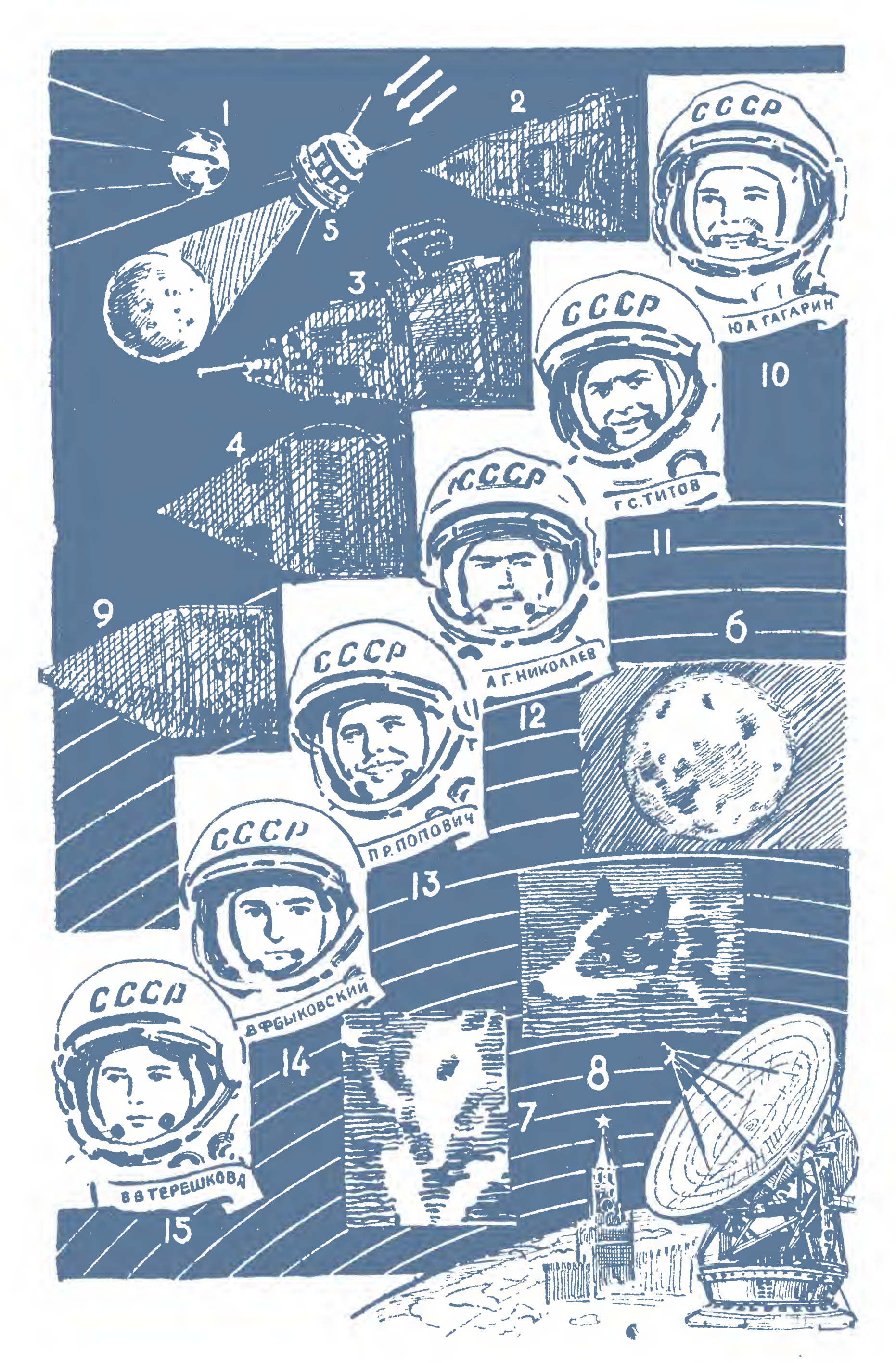
2. Изобретение в 1895 г. А. С. Поповым радио положило начало телеграфной радиосвязи. В 1899 г. П. Н. Рыбкиным была обнаружена возможность приёма радиотелеграфных сигналов на слух. А кто и когда впервые осуществил радиотелефонирование?

3. Развитие радиотелефонии создало предпосылки для рождения радиовещания — принципиально нового средства и новой формы передачи информации для массовой аудитории. Систематическое вещание в США началось в 1920 г., во Франции и Англии в 1922 г., в Германии в 1923 г., в Италии в 1924 г. А когда начала свою работу первая радиовещательная станция в нашей стране?

4. Возникшее в предвоенные годы и получившее особенно большое распространение в послевоенный период телевидение является ещё более технически сложным и информационно ёмким средством связи и широковещания, чем радиовещание и радиотелефония. Когда вступил в эксплуатацию Московский телевизионный центр? С какого года он передаёт изображение с чёткостью 625 строк?

## 24. Радиосвязь в космическом пространстве

О каких победах советской космической радиосвязи напоминают вам портреты героев-космонавтов, а также другие изображения, помещённые на следующей странице?


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
СССР
Ю.А.ГАГАРИН
СССР
Г.С.ТИТОВ
СССР
А.Г.НИКОЛАЕВ
СССР
П.Р.ПОПОВИЧ
СССР
В.Ф.БЫКОВСКИЙ
СССР
В.В.ТЕРЕШКОВА

# Телеграфия и телефония в литературе и искусстве

## 25. Два отрывка из произведений А. П. Чехова

Из каких двух произведений Антона Павловича Чехова взяты следующие отрывки, в которых замечательный русский писатель-юморист высмеивает обывательское отношение к технике и неудовлетворительную работу первой Московской городской телефонной станции общества Белла?

**1.**

Я т ь. Чудно! Чудно! Я должен вам выразиться, господа, и отдать должную справедливость, что эта зала и вообще помещение великолепны! Превосходно, очаровательно! Только знаете, чего нехватает для полного торжества? Электрического освещения, извините за выражение! Во всех странах уже введено электрическое освещение, и одна только Россия отстала.

Ж и г а л о в (*глубокомысленно*). Электричество... Гм... А по моему взгляду, электрическое освещение — одно только жульничество... Всунут туда уголёк, да и думают глаза отвести! Нет, брат, уж если ты даёшь освещение, то ты давай не уголёк, а что-нибудь существенное, этакое что-нибудь особенное, чтоб было за что взяться! Ты давай огня — понимаешь? — огня, который натуральный, а не умственный!

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Я т ь. Вот вы, ваше превосходительство, изволили сейчас выразиться насчёт трудностей флотской службы. А разве телеграфная легче? Теперь, ваше превосходительство, никто не может поступить на телеграфную службу, если не умеет читать и писать по-французски и по-немецки. Но самое трудное у нас, это передача телеграмм. Ужасно трудно! Извольте послушать. (*Стучит вилкой по столу, подражая телеграфному станку.*)

Р е в у н о в. Что же это значит?

Я т ь. Это значит: я уважаю вас, ваше превосходительство, за добродетели. Вы думаете, легко? А вот ещё. (*Стучит.*)

Р е в у н о в. Вы погромче... Не слышу...

**2.**

— Что вам угодно? — спрашивает женский голос.
— Соединить с «Славянским Базаром».
— Готово!
Через три минуты слышу звонок... Прикладываю трубку к уху и слышу звуки неопределённого характера: не то ветер дует, не то горох сыплется... Кто-то что-то лепечет...

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

«Тьфу! Чорт знает что! — думаю я, отходя от телефона. Может быть, я с телефоном обращаться не умею, путаю... Постой, как нужно? Сначала нужно эту штучку покрутить, потом эту штуку снять и приложить к уху... Ну-с, потом? Потом эту штуку повесить на эти штучки и повернуть три раза эту штучку... Кажется, так!»

Я опять звоню. Ответа нет. Звоню с остервенением, рискуя отломать штучку. В трубке шум, похожий на беготню мышей по бумаге.

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Я вешаю трубку и опять начинаю экзаменовать себя: не путаю ли я? Прочитываю «правила», выкуриваю папиросу и опять звоню. Ответа нет...

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Вычитываю ещё раз в правилах, как беседовать с центральной станцией, и звоню...

. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

Проходит пять минут, десять... Терпение начинает мало-помалу лопаться, но вот — ура! — слышится звонок.

## 26. В живописи, скульптуре, архитектуре, кино и поэзии

1. Назовите советского живописца-пейзажиста и портретиста, автора картины «В. И. Ленин у прямого провода».

2. Назовите: художника-живописца, автора картины «А. С. Попов демонстрирует свою радиостанцию С. О. Макарову» и киноартистов, исполнителей ролей А. С. Попова и П. Н. Рыбкина в кинофильме «Александр Попов». Когда был поставлен памятник А. С. Попову в Ленинграде?

3. Назовите архитекторов-инженеров, по проекту которых были построены здания Центрального телефонного узла и Центрального телеграфа в Москве. Назовите инженера-конструктора и строителя металлических конструкций здания Главного почтамта столицы и знаменитой гиперболоидной радиобашни на Шаболовке в Москве.

4. Как истинный поэт электрического и машинного века, великий Маяковский во многих своих стихах воспел электротехнику, радиотехнику, телефон, телеграф, даже радиотелемеханику... Он был первым советским поэтом, выступившим по радио. В каком из стихотворных произведений Владимира Маяковского можно прочитать:

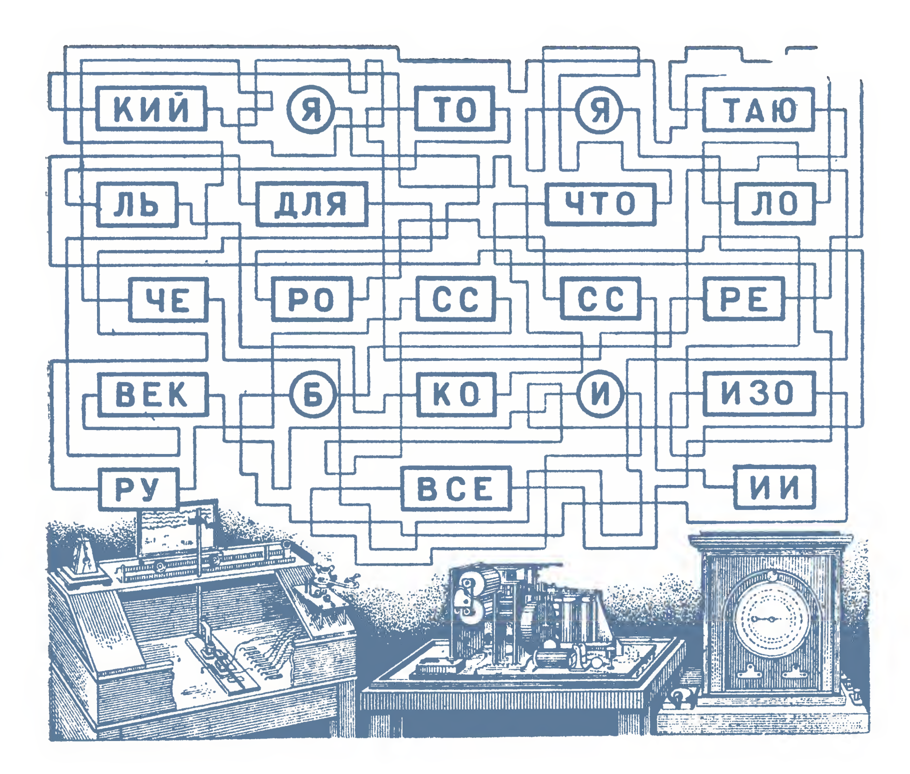
По проводам
электрической пряди —
я знаю —
эпоха
после пара.
Здесь
люди
уже
орали по радио,
здесь
люди
уже
взлетали по аэро.

2

# Занимательная телеграфия

# Из истории телеграфной техники

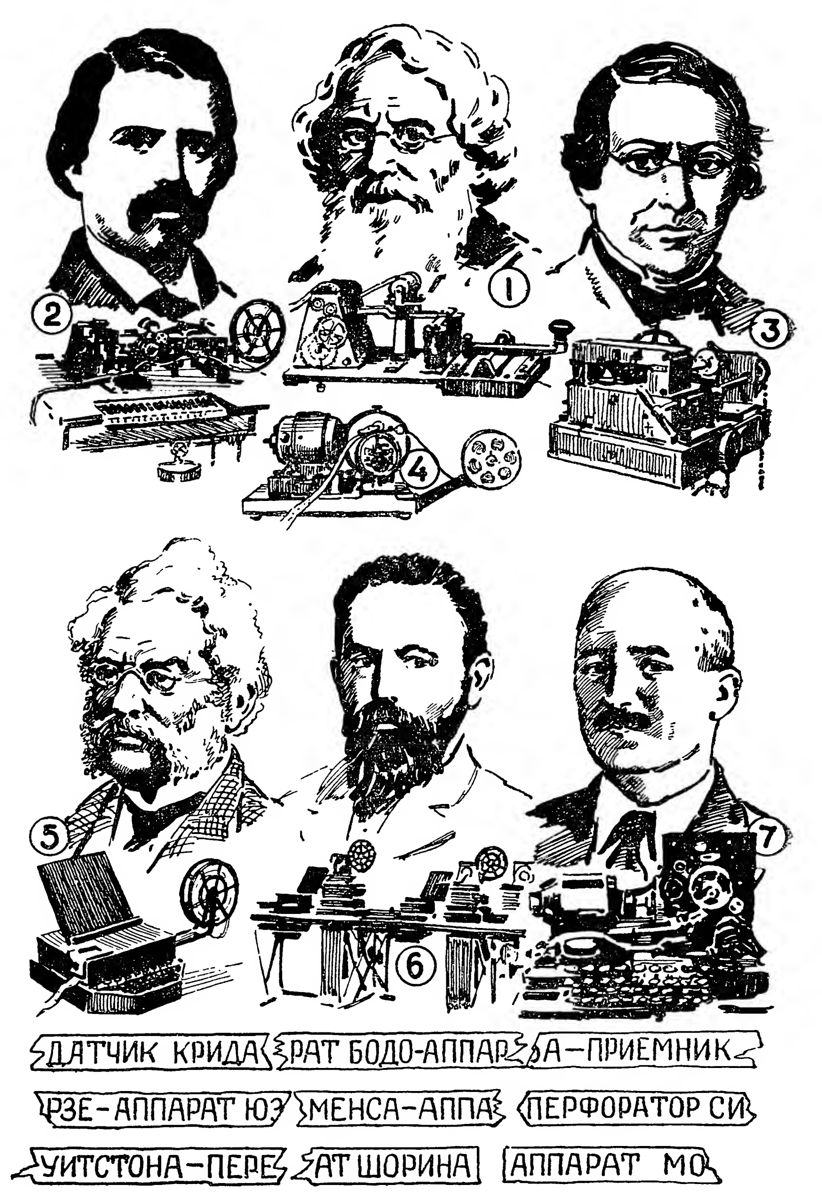
## 27. Изобретатель и его изобретения




На этом рисунке изображены телеграфные аппараты выдающегося русского учёного и изобретателя Бориса Семёновича Якоби: слева — первый в мире пишущий телеграфный аппарат (1839 г.), справа — первый, основанный на принципе синхронно-синфазного движения стрелочный телеграфный аппарат (1845 г.), посредине — буквопечатающий телеграфный аппарат (1850 г.). Изобретатель первый употребил ключ в качестве передатчика и электромагнит в качестве приёмника, изобрёл и впервые применил электромагнитное реле для замыкания цепи местной батареи, первый использовал землю в качестве обратного проводника при телеграфировании на большие расстояния.

Двигаясь по нашему «электролабиринту», прочитайте высказывание учёного-патриота о своих изобретениях.

## 28. Они создавали телеграфную связь




Здесь помещены портреты замечательных учёных и изобретателей в области телеграфной связи, а также созданные ими телеграфные аппараты и устройства.

Соедините между собой куски телеграфной ленты и прочитайте подписи под рисунками.

### 29. Русское первенство в телеграфии

1. Кто *первый* предложил способ дуплексного телеграфирования?

2. Кто *первый* предложил принцип многократного последовательного телеграфирования и разработал идею механического распределителя?

3. Кто *первый* создал конструкцию рулонно-ленточного аппарата?

4. Кто *первый* открыл и разработал частотное телеграфирование?

5. Кто *первый* нашёл новый оригинальный способ консервации телеграфных столбов?

6. Кто *первый* предложил портативную конструкцию военно-походного телеграфного аппарата?

### 30. Осуществившееся предсказание

Электромагнитный телеграф пришёл на смену телеграфу семафорному. Но в ту эпоху ещё мало кто представлял себе огромные возможности и замечательное будущее нового вида связи — с помощью электрического тока, стремительно бегущего по проводам.

Назовите замечательного русского учёного и изобретателя, которому принадлежат следующие пророческие слова:

«Я думаю, что не преувеличиваю, высказывая мнение, что этот телеграф, по быстроте сообщений равняющийся почти полёту мысли, не преминет оказать решающее влияние на ход торговли, войны и политики во всех странах света».

## Телеграфная азбука

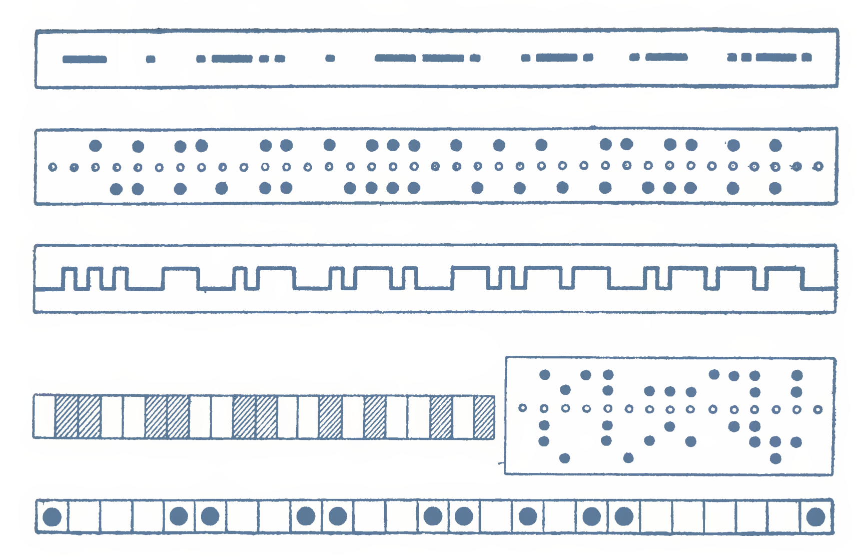
### 31. Два вопроса

История телеграфа — это одновременно и история телеграфного языка. Создавались не только новые конструкции телеграфных приёмопередатчиков, но и новые телеграфные коды. Скажите:

1. В каком коде точка изображается в виде шести точек?

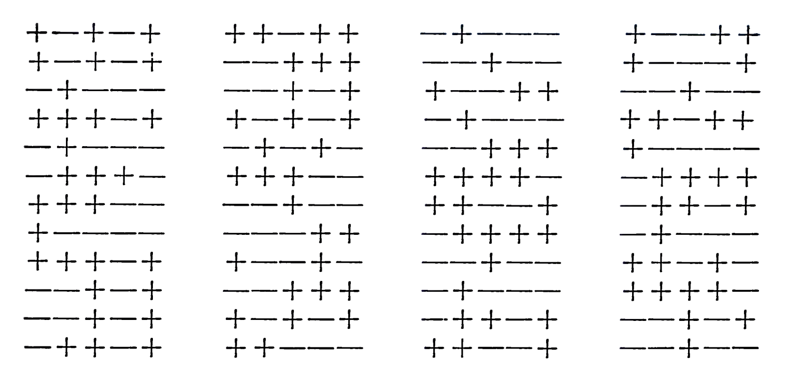
2. В каком коде передача комбинации посылок напоминает одновременное нажатие ряда клавиш, производимое на клавиатуре фортепиано пианистом для получения аккорда?

## 32. На всех телеграфных языках



Что здесь написано?

## 33. Электрические письмена



| | | | |
|---|---|---|---|
| +—+—+ | ++—++ | —+——— | +——++ |
| +—+—+ | ——+++ | ——+—— | +———+ |
| —+——— | ——+—+ | +——++ | ——+—— |
| +++—+ | +—+—+ | —+——— | ++—++ |
| —+——— | —+—+— | ——+++ | +———— |
| —+++— | +++—— | ++++— | —++++ |
| +++—— | ——+—— | ++——+ | —++—+ |
| +———— | ———++ | —++++ | —+——— |
| +++—+ | +——+— | ——+—— | ++—+— |
| ——+—+ | ——+++ | —+——— | ++++— |
| ——+—+ | +—+—+ | —++—+ | ——+—+ |
| —++—+ | ++——— | ++——+ | ——+—— |

Что за текст написан здесь этими «электробуквами»?

## 34. Клавиатура, которая «помнит» международный код

В настоящее время аппараты Морзе, Бодо и СТ-35 всё больше вытесняются современными отечественными телеграфными аппаратами СТ-2М и РТА. В качестве кода для работы на них принят пятизначный международный код № 2.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 0 | 0 | + | + | + | 0 | 0 | + | 0 | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | 0 | + | + | + | + | 0 | + | + | 0 | 0 | 0 | + | + | 0 | + |
| 4 | + | + | 0 | 0 | 0 | + | 0 | 0 | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | 0 | + | + | 0 | + | + | + | 0 | 0 | + | 0 | + | + | 0 | + | + | 0 |
| 3 | 0 | + | + | + | + | 0 | + | 0 | + | + | 0 | + | 0 | + | + | + | 0 | 0 | 0 | 0 | + | + | 0 | 0 | + | 0 | 0 | 0 | + | + | + |
| 2 | + | 0 | + | + | 0 | + | + | + | 0 | + | + | 0 | 0 | + | + | 0 | + | 0 | + | 0 | 0 | + | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + | 0 | + |
| 1 | + | + | + | + | + | 0 | + | + | + | + | + | 0 | + | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | + | + | 0 | + | 0 | + | + | + | 0 | + | 0 |

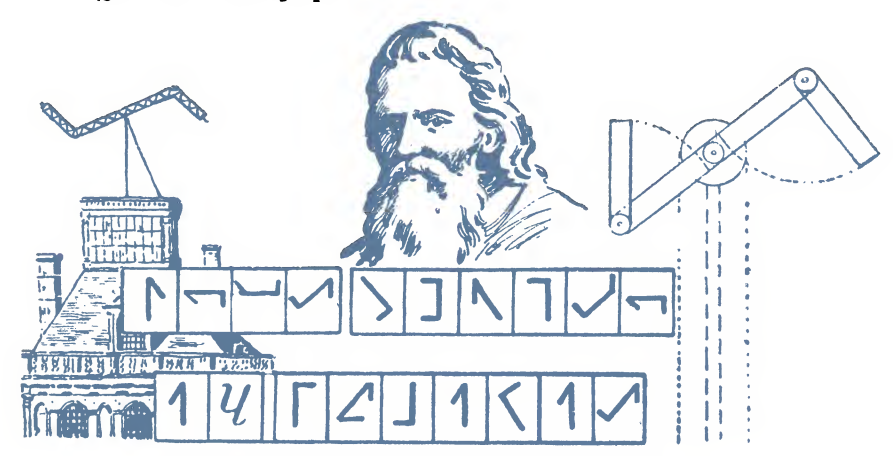
Й 7 Ц У К 24 Е 2,4,13,15 Н 23 Г Ш 18,21 Щ З Х

Ф Ы В А 6,20,25 П 8,16 Р О 11 Л 3,14 Д Ж Э 9

Я Ч С М 19 И 17,22 Т 1,5,10,12 Ь Б Ю

Наш рисунок показывает (в несколько сокращённом виде) клавиатуру аппарата СТ-2М и код № 2. Какой текст только что «передала» телеграфистка на линию, последовательно нажимая на соответствующие клавишные рычаги передатчика своего телеграфного аппарата?

### 35. Ещё один телеграфный код



Прочитайте (или отгадайте) имя, отчество и фамилию замечательного русского учёного-механика и изобретателя оптического телеграфа, которые записаны здесь при помощи семафорной телеграфной азбуки.

# Текст по проводам

## 36. Электротехника телеграфии

1. При телефонном разговоре осуществляется передача на расстояние звуковых колебаний от говорящего к слушающему. А что, собственно, передаётся на расстояние при телеграфировании? Дайте чисто физическое объяснение.

2. В каждом телеграфном аппарате обязательно есть один или несколько электромагнитов. Каково назначение электромагнитов в телеграфном аппарате?

3. Для того чтобы осуществить телеграфную связь при помощи электрического тока, этот ток нужно сделать носителем сигналов передаваемой информации, для чего его необходимо видоизменить или, как говорят, «модулировать». В обычном телеграфировании посылками постоянного тока или посылками переменного тока («частотное телеграфирование») «модуляция» осуществляется посредством включения или выключения тока. В последние годы в частотном телеграфировании всё более широко начинает применяться частотная модуляция. Какова её физическая сущность?

4. Назовите самый большой проводник, применяемый в телеграфии.

## 37. Какая разница?

Какая существует разница:

1) между однополюсным и двухполюсным телеграфированием,

2) между симплексным и дуплексным способом телеграфирования,

3) между схемой постоянного тока и схемой рабочего тока,

4) между неравномерным и равномерным кодом,

5) между синхронным и синфазным вращением,

6) между перфоратором и реперфоратором?

## 38. Телеграмма и молния

В одном из своих лирических стихотворений Владимир Маяковский писал:

Я не спешу,
  и молниями телеграмм
мне незачем
  тебя будить
    и беспокоить.

Скажите: С какой скоростью «движется» молния? С какой скоростью «движутся» телеграфные сигналы по проводам? Что «движется» быстрее — молния или телеграмма?

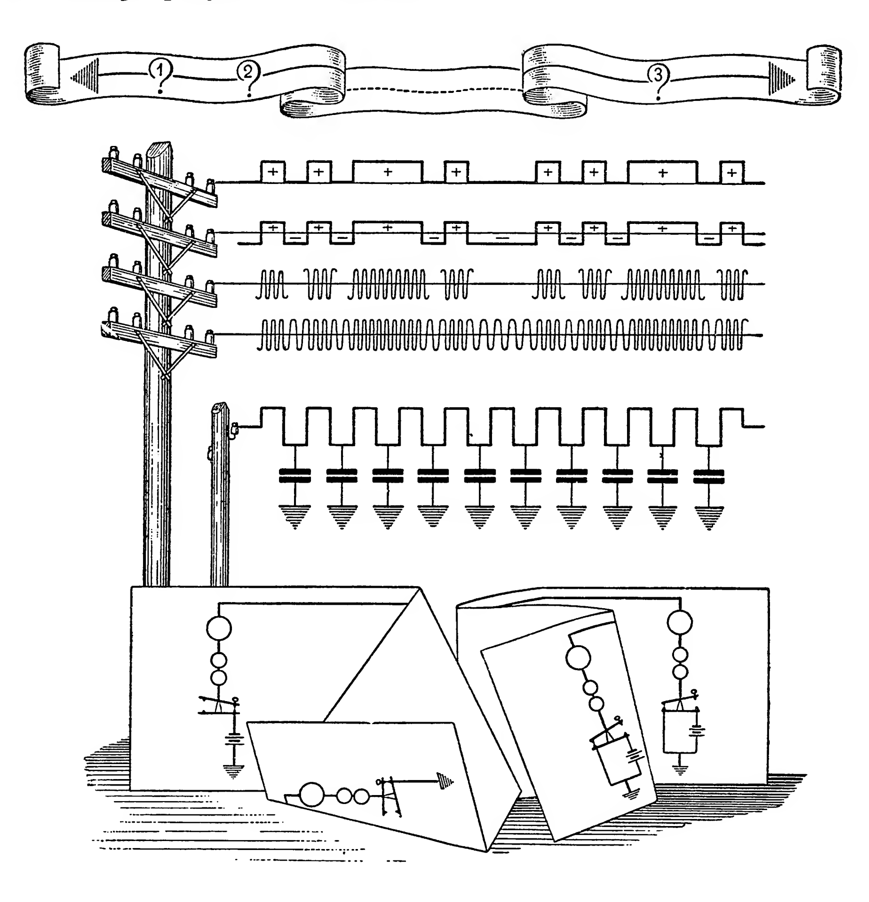
## 39. Электродрузья и электровраги телеграфа

Электричество является и другом и врагом телеграфии.

Назовите «электрических друзей» телеграфа.

Назовите «оружие», при помощи которого телеграф борется со своими «электрическими врагами».

## 40. Четыре рисунка с вопросами



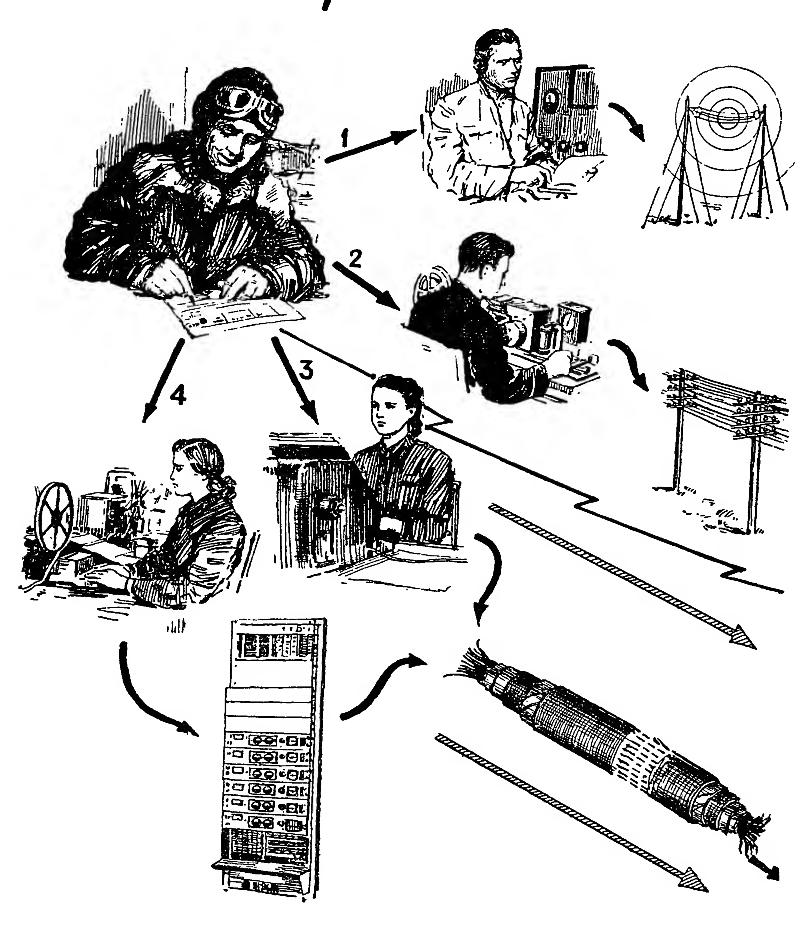

1. Простейшую телеграфную связь можно осуществить по этой схеме. Для неё нужны всего лишь три прибора. Какие?

2. Здесь «изображены» четыре электрически отличных друг от друга способа передачи телеграфных сигналов. Как они называются?

3. Где и для чего применяют эту линию?

4. Какие две схемы начерчены на этих двух листах?

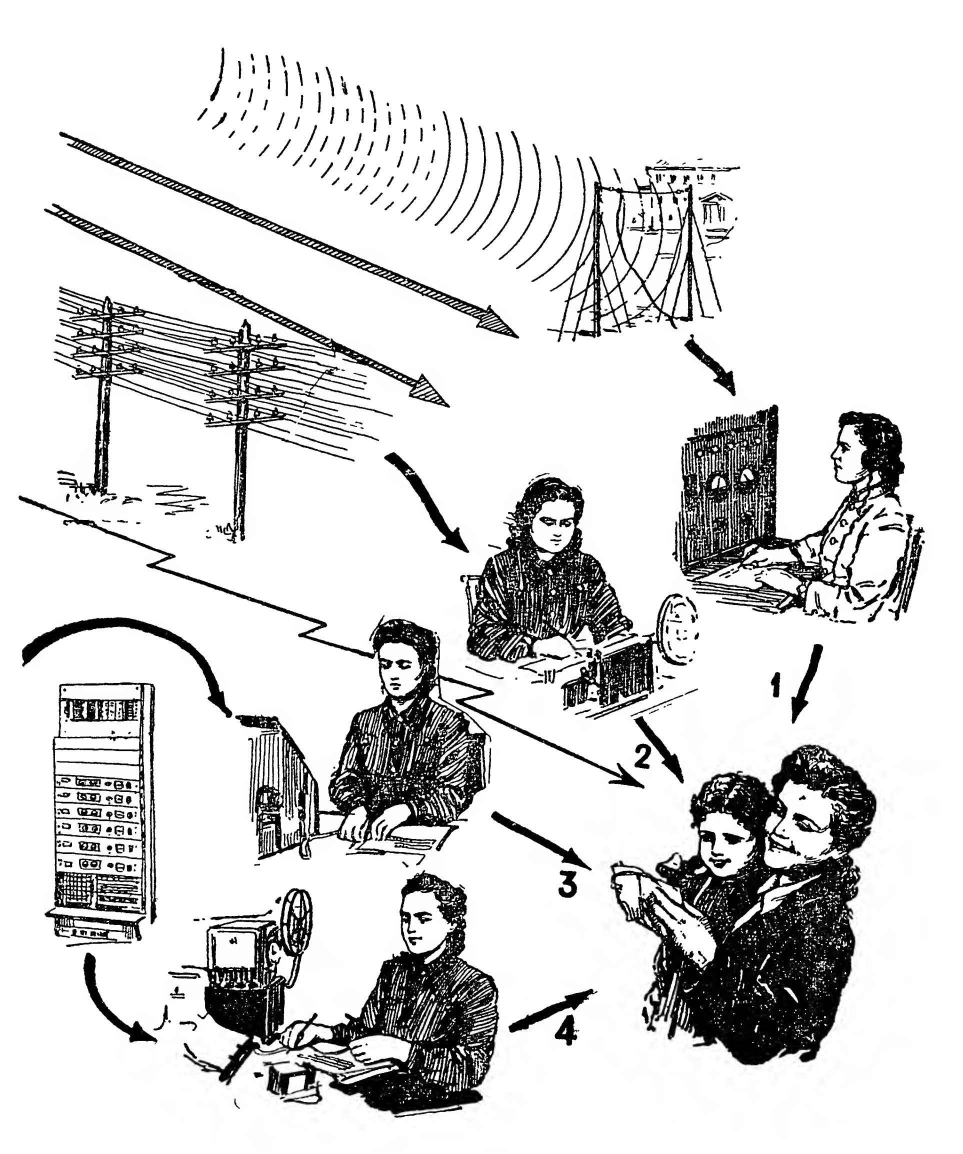
# 41. ПУТЕШЕСТВИЕ *телеграммы*




Наш рисунок является схематическим изображением четырёх технически различных способов «путешествия» текста телеграммы от отправителя к получателю. Практически таких способов существует значительно больше (например, автоматическая пере-

дача и приём). Кроме того, если телеграмма передаётся на значительное расстояние, она может быть несколько раз перепринята, следовательно, путь её усложняется.

Дайте краткую характеристику изображённых на этом рисунке четырёх «дорог» телеграммы.



### 42. Телеграфная телемеханика

Телеграфия — это телеуправление, управление на расстоянии записывающими устройствами с целью передачи определённого текста. Телемеханика и автоматика находят всё более широкое применение в современной технике: примером общеизвестного телемеханического устройства являются автоматические телефонные станции. По их образцу устраивают и абонентские телеграфные станции автоматического обслуживания.

Какой широко используемый в телеграфии прибор является основным элементом современной телемеханики и автоматики? Отыщите его наименование в самом слове «телеграф».

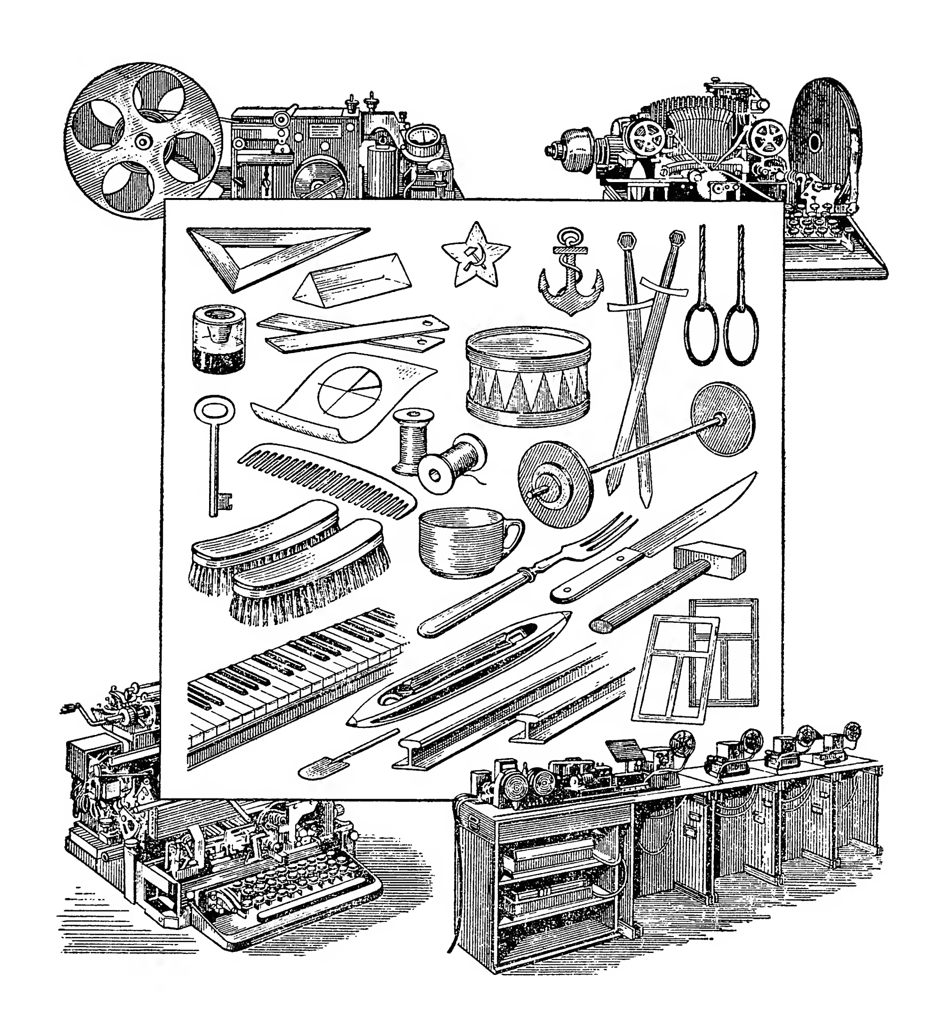
## Телеграфные аппараты

### 43. Пионерский телеграф



К телеграфным аппаратам какого рода можно отнести три предмета, которые держит в руках пионер?

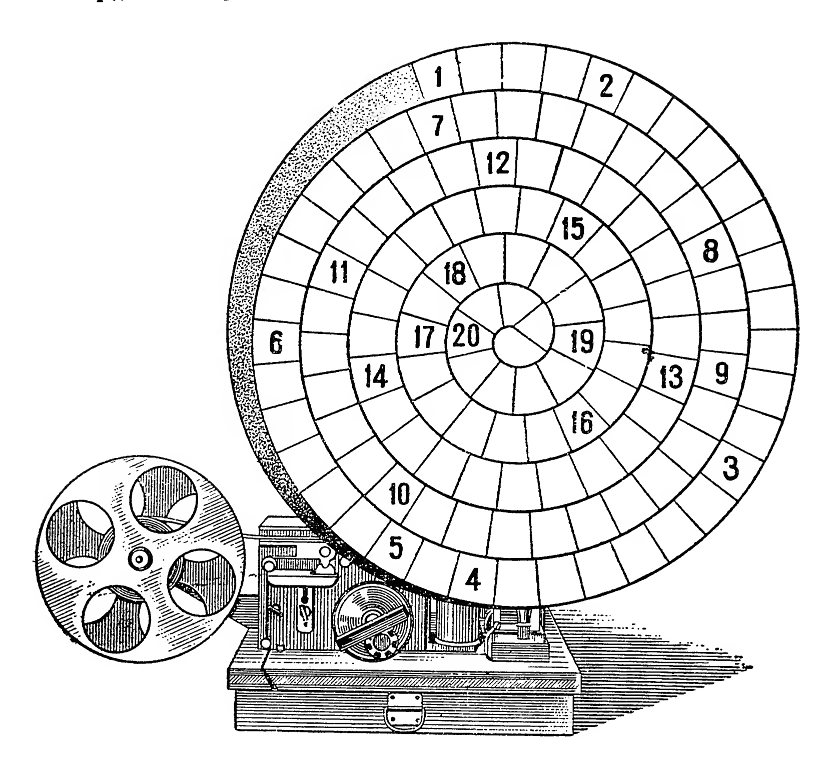
## 44. Знаете ли вы детали телеграфных аппаратов?



Телеграфный аппарат — главная «машина» телеграфной связи. Телеграф — это прежде всего десятки тысяч телеграфных аппаратов. На телеграфных (и радиотелеграфных) связях СССР применяются аппараты Морзе, стартстопные ленточные и рулонные аппараты — телетайпы, а также фототелеграфные аппараты.

В квадрате «изображены» детали телеграфных аппаратов Морзе (М-44), стартстопного ленточного (СТ-2М), стартстопного рулонного (Т-15) и применявшегося раньше аппарата Бодо. Назовите их.

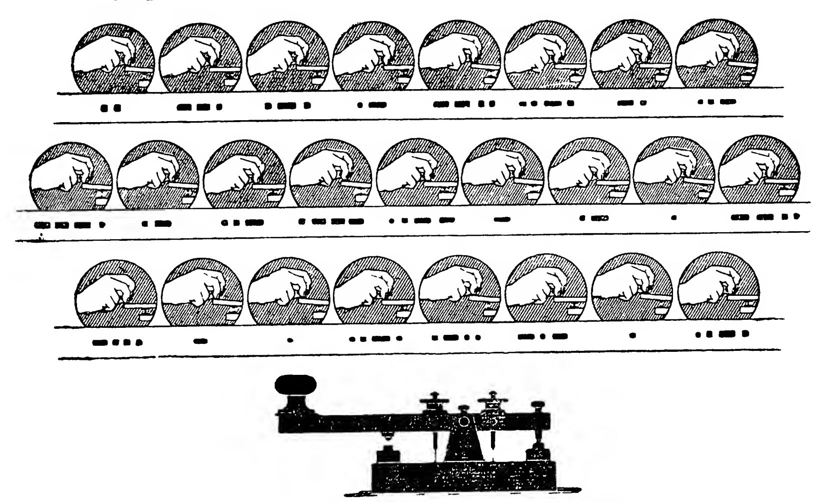
**45. Чайнворд «Аппарат Морзе»**




1. Стержень, служащий для передачи движений якоря пишущему колесу. 2. Электроизмерительный прибор, служащий для контроля наличия тока в цепи. 3. Одна из главных составных частей телеграфного аппарата. 4. Телеграфная азбука. 5. Название способа одновременной передачи и приёма (на аппаратах Морзе осуществляется при помощи дифференциального реле и искусственной линии). 6. Название способа одностороннего телеграфирования. 7. Внутренняя часть электромагнита. 8. Передатчик аппарата Морзе. 9. Резервуар для краски, необходимой для отпечатывания знаков на телеграфной ленте. 10. Общее название устройства для передачи и приёма телеграфных сигналов. 11. Деталь часового механизма аппарата Морзе, служащая для его пуска и остановки. 12. Зубчатое колесо, ограничивающее число оборотов завода пружины. 13. Источник постоянного тока (батарея таких источников тока служит для питания аппарата Морзе). 14. Прибор для защиты аппарата Морзе и телеграфиста от грозовых разрядов и высоких напряжений, могущих появиться на линии. 15. Деталь передней части стальной втулки пружинного двигателя, служащая для взаимодействия со звёздочкой. 16. Место соприкосновения электрических проводников; на-

звание двух деталей ключа-передатчика. 17. Движение электрических зарядов в проводнике. 18. Деталь стальной втулки, место крепления одного из концов пружины. 19. Пишущее устройство, наносящее краской точки и тире на телеграфную ленту. 20. Число слов, принятых и переданных за единицу времени.

### 46. Телеграфный ключ



Какой текст передаёт телеграфист-морзист?

В каком порядке нужно брать знаки телеграфной азбуки, чтобы этот текст прочитать?

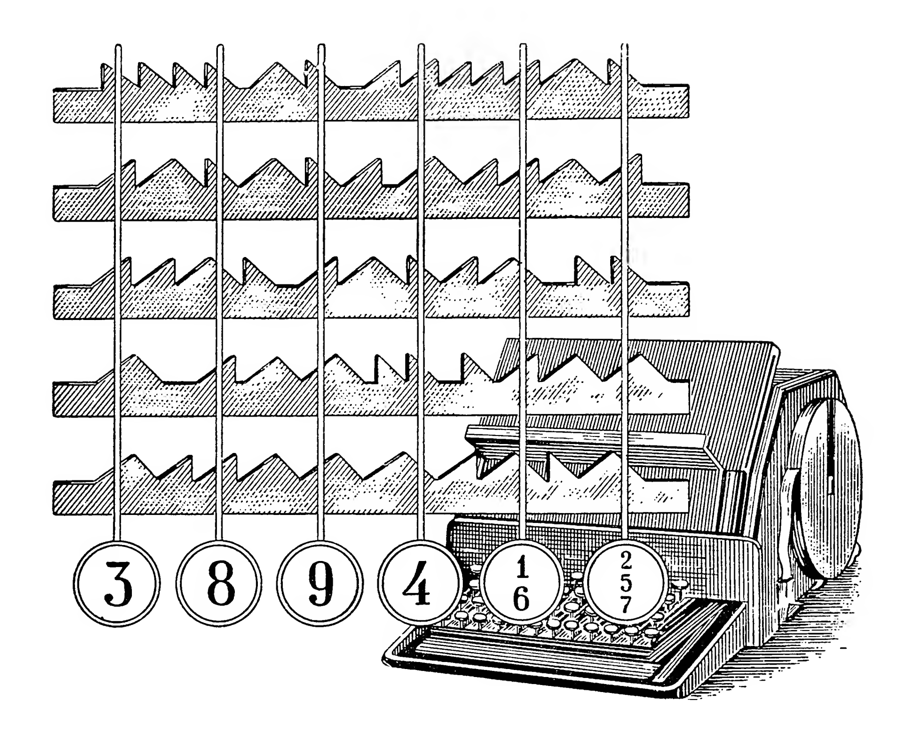
### 47. Необычная телеграмма (Задача-шутка)



Не правда ли, этот телеграфный аппарат сильно напоминает всем нам знакомую пишущую машинку?

На каких телеграфных аппаратах можно принять и передать такую телеграмму?

## 48. Электрическая пишущая машинка




Стартстопный телеграфный аппарат по своему внешнему виду напоминает обычную пишущую машинку. Отпечатывание знаков на нём производится, как и в пишущей машинке, при помощи типовых рычагов.

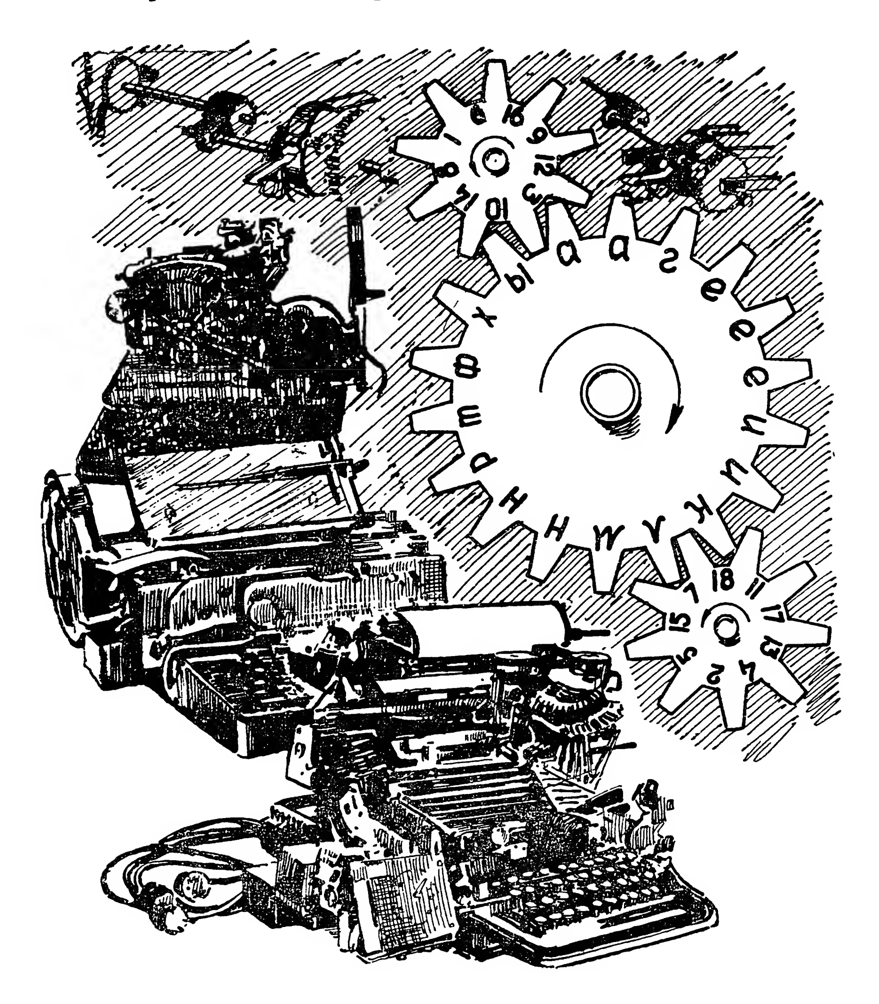
Рисунок задачи является условным изображением принципа действия клавиатуры (клавишных рычагов и комбинаторных линеек) стартстопного аппарата. Прочитайте текст задачи — два слова, которые будут «переданы» в линию, если нажать клавиши в порядке помещённых на них номеров.

## 49. Два вопроса о четырёх аппаратах

1. Работа на стартстопном аппарате — телетайпе — похожа на работу обычной учрежденческой машинистки. Нажимая клавиши клавиатуры аппарата, телеграфистка печатает текст телеграммы. Где она его печатает?

2. Какой телеграфный аппарат является «соединением» стартстопных рулонных аппаратов и электронной части многократного аппарата?

## 50. Современные телеграфные механизмы

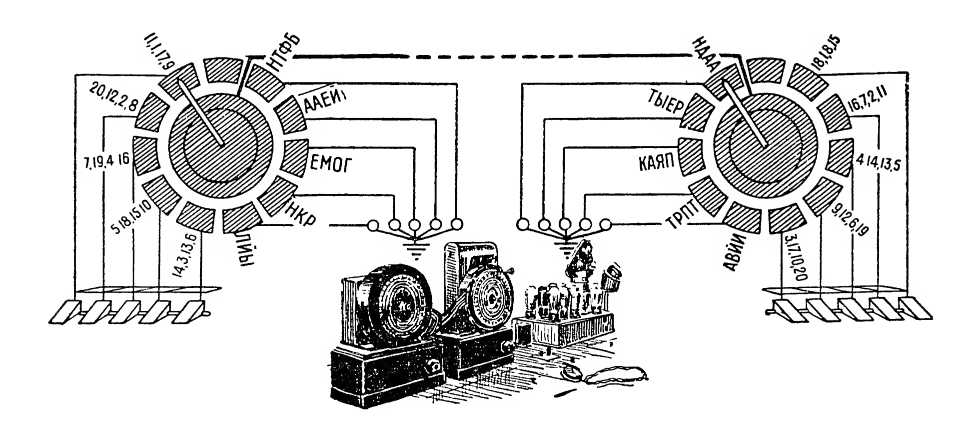


Современный телеграфный аппарат — достаточно сложное электромагнитное, механическое и электромеханическое устройство, настоящая электрическая «машина» для передачи и приёма по проводам и по радио документальной, «письменной» информации.

Слева направо здесь показаны советские стартстопные аппараты новой конструкции, работающие на пятизначном международном коде № 2: ленточные аппараты СТ-2М и ЛТА-57А и рулонный аппарат РТА.

Мысленно вращая шестерёнки зубчатой передачи, прочитайте наименование телеграфной специальности.

## 51. Две встречные телеграммы




На этом рисунке изображена простейшая схема работы двукратного аппарата Бодо. Два аппарата, находящиеся на двух станциях, соединены между собой линейным проводом. Каждый из распределителей обоих аппаратов имеет по два сектора («крата»): один сектор — с цифрами, другой сектор — с буквами.

Теперь представим себе, что каждый из двух аппаратов одновременно ведёт и передачу и приём. Беря буквы на приёмном секторе одного аппарата в порядке последовательности цифр, находящихся на передающем секторе другого аппарата, «примите» две встречные телеграммы — название конструкции телеграфного аппарата Бодо.

Решая эту задачу, не нужно забывать, что приведённая схема с цифрами и буквами является условной.

В центре рисунка изображён электронный распределитель многократного аппарата Бодо.

## 52. Телеграфисты и телеграфные аппараты

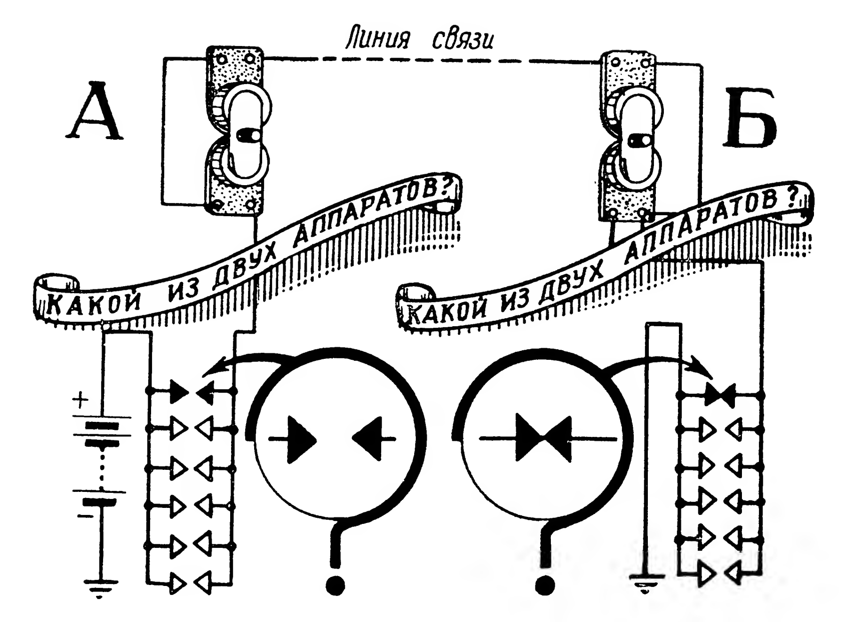
Двое телеграфистов разговорились о своей работе.

— Я сейчас работаю на аппарате, очень похожем на пишущую машинку, — сказал Ермаков.

— А я, — сказал Мушкин, — работаю на аппарате, который тоже является электрической пишущей машинкой. Только на моей электропишмашинке передвигается не валик с бумагой, а каретка с печатающими рычагами.

На каких телеграфных аппаратах работают телеграфисты Ермаков и Мушкин?

**53. Две ленты и два аппарата (Задача-шутка)**




На каком из двух аппаратов — на станции *А* или станции *Б* — ведётся в настоящий момент передача?

# Телеграф-автомат

**54. Телеграфия и автоматика**

1. Изобретатель оптического телеграфа И. П. Кулибин был также и одним из пионеров автоматики. Современный железнодорожный семафор является прямым потомком семафорного телеграфа. Как называется автомат, который сам останавливает поезд, если машинист не заметил закрытого семафора?

2. Автоматизированными телеграфными аппаратами называют аппараты, снабжённые приборами для автоматических передачи и приёма и для заготовки перфорированной ленты. Значит ли это, что без трансмиттера, реперфоратора (или ондулятора) и перфоратора телеграфный аппарат не является автоматическим устройством?

3. В чём принципиальное отличие перфорированной бумажной ленты от обычной бумажной ленты аппарата Морзе, ондулятора, аппарата СТ-2М?

## 55. Вопросник по автоматической телеграфии

О телефонах-автоматах, телефонных аппаратах системы АТС и автоматических телефонных станциях знают многие. Однако автоматика проникла не только в телефонию, но и в телеграфию.

1. В прошлом на телеграфных станциях, имеющих большой обмен, нередко можно было наблюдать, как целая группа работников, словно барабанщики, специальными колотушками с резиновыми наконечниками била по кнопкам, расположенным снаружи какого-то ящика.

Что это за ящик и для чего колотили телеграфисты по его кнопкам?

2. Каким образом осуществлена автоматизация аппарата СТ-35? Кем и когда она разработана? Как называется автоматизированный аппарат СТ-35?

3. Опишите коротко процесс автоматизированного переприёма.

4. Чем отличаются телеграфные аппараты Т-15 и Т-19 друг от друга?

## 56. Телеграфная связь на телеграфе (Рассказ телеграфиста)

Телеграф, на котором я сейчас работаю, в значительной степени отличается от обычной телеграфной станции.

Во-первых, общее количество входящих и исходящих телеграмм, обрабатываемых у нас, почти в два раза превышает количество телеграмм, фактически проходящих через наш телеграф.

Во-вторых, кроме того, что мы, как и всякая другая телеграфная станция, осуществляем передачу и приём исходящей, входящей и транзитной телеграфной корреспонденции по обычной телеграфной сети, мы имеем ещё и свою внутристанционную телеграфную сеть.

Этот внутренний телеграф используется для передачи и приёма телеграмм от одного рабочего места к другому, так что можно считать, что на нашем телеграфе имеются внутрителеграфные передающая и приёмная станции.

Что же это за телеграфная станция, на которой я работаю?

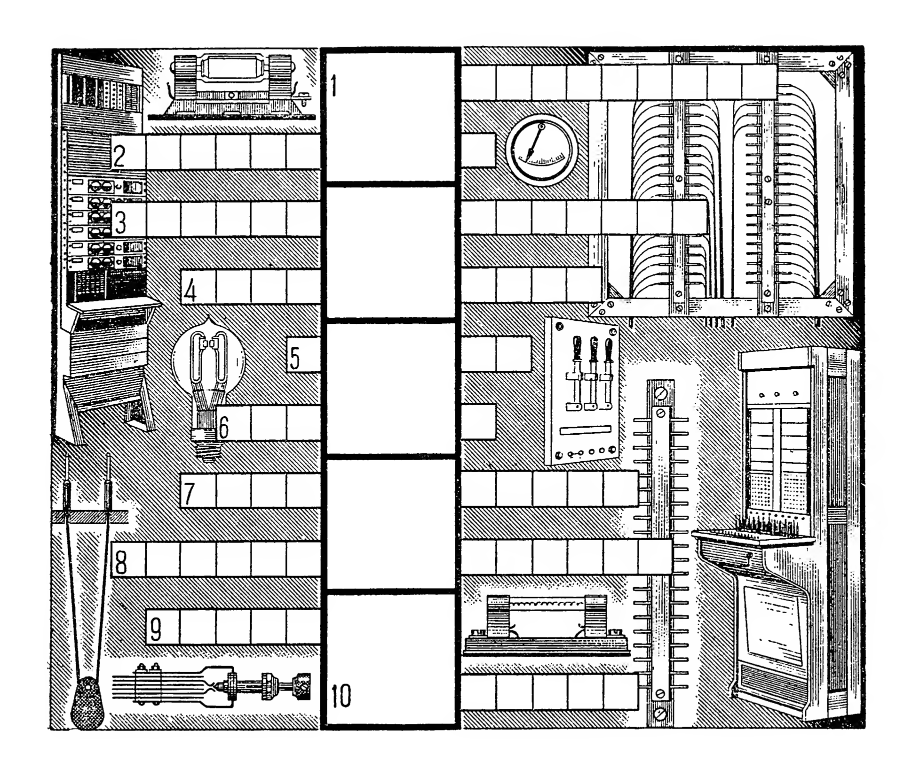
Какой путь проходит телеграмма внутри нашего телеграфа?

Почему общее количество входящих и исходящих телеграмм, обрабатываемых у нас, почти в два раза больше фактического количества телеграмм?

Как называется применяемая на нашей станции система?

# Телеграфные коммутаторы

## 57. Кроссворд «Кросс»

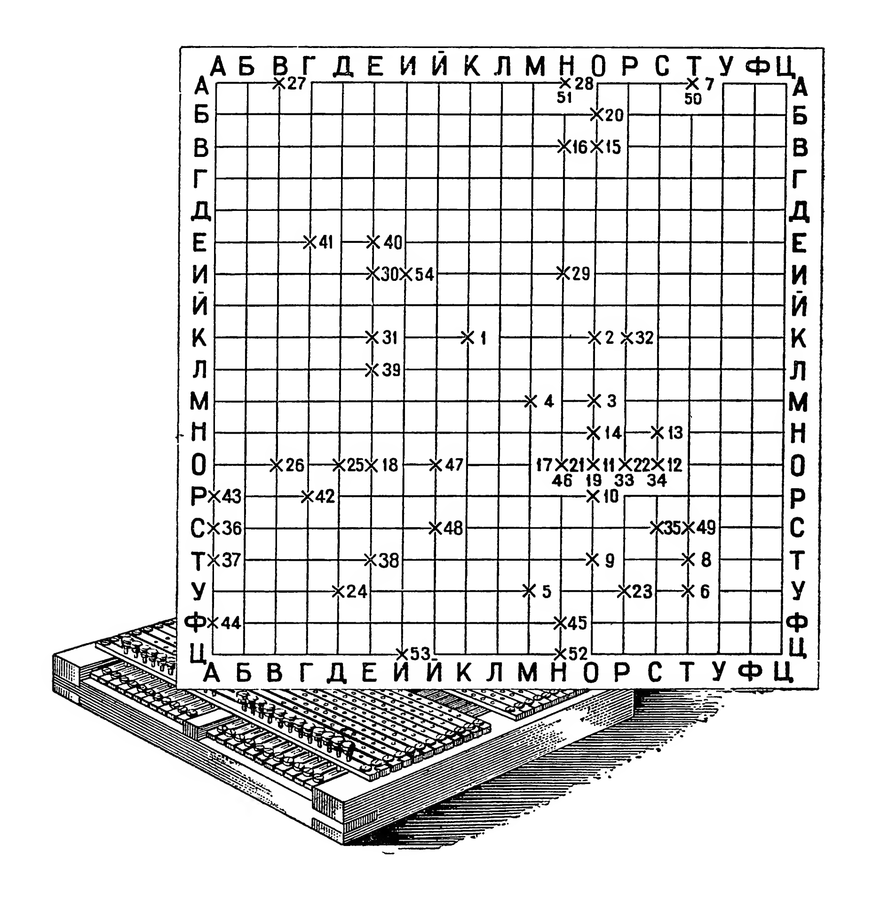



*По вертикали.* 1. В телеграфах большой мощности — специально выделенное помещение, где оканчиваются кабельные вводы, установлены вводные щиты, центральные линейные коммутаторы и т. д.

*По горизонтали.* 1. Устройство, посредством которого могут производиться различные соединения и включения аппаратов, проводов и источников тока. 2. Устройство для включения проводников на вводном щите, коммутаторе и т. п. 3. Прибор защиты (комплекты таких приборов размещены на вводных щитах, на токораспределительных панелях линейно-батарейных коммутаторов и групповых щитках центральных телеграфных станций). 4. Источник тока. 5. Специальное устройство, в которое включены жилы кабеля, дающее возможность присоединять к этим жилам кроссировочные провода. 6. Настенная панель с рубильниками. 7. Промежуточная станция, которая принимает

входящий сигнал с линии и, восстановив его по величине, автоматически передаёт далее. 8. Устройство, позволяющее выделять отдельные каналы многократной связи для использования их промежуточной станцией. 9. Одно из устройств для осуществления гибких соединений (кроссировки) между различными частями оборудования. 10. Вертикальная панель, на которой смонтирован комплект оборудования.

## 58. Ламельный коммутатор

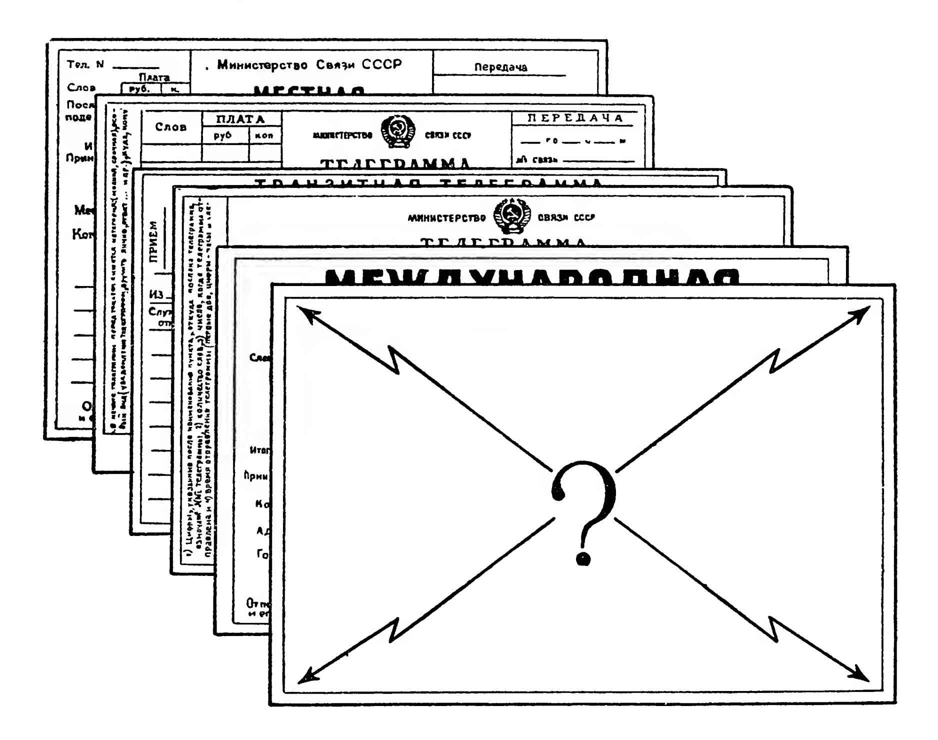



На этом рисунке в виде схемы соединений на ламельном коммутаторе записан текст задачи. (Ламели — металлические пластинки-проводники. Их взаимно-перпендикулярные ряды дают возможность соединять между собой нужные провода.)

Разберитесь в соединениях и прочитайте текст.

# На телеграфной станции
## (Путь телеграммы)

### 59. Телеграфные бланки




Для какого вида телеграмм предназначены эти пять телеграфных бланков?

### 60. На станции телеграмм

1. Вы хотите послать телеграмму. Это можно сделать, используя «родственный» телеграфу вид электрической связи. Какой?

2. В зависимости от этапов обработки телеграмм на телеграфных станциях в процессе их движения от отправителя к адресату, они подразделяются на три вида. Какие?

3. Почему телеграфные станции называют «станциями»? Какие «поезда» и «грузы» отбывают с этих станций и прибывают на них?

4. Какая особенность работы телеграфных станций роднит их с работой железнодорожного транспорта?

## 61. Самый большой телеграф страны




На этом рисунке показана одна из марок юбилейного выпуска в ознаменование 800-летия столицы нашей Родины. На ней изображён Центральный телеграф в Москве, здание которого было построено в 1927 г. архитектором И. И. Рербергом.

Скажите:

1. В каком городе и в каком году была открыта первая в нашей стране телеграфная станция общего пользования?

2. В каком году был открыт первый телеграфный узел в Москве?

3. Когда была организована прямая телеграфная связь между Москвой и Вашингтоном (Кремль — Белый дом)?

## 62. Загадочная телеграмма

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СССР

ТЕЛЕГРАММА

Слов | ПЛАТА Руб Коп | Итого | Принял | Из | ПЕРЕДАЧА | № связи | Передал | Служебн. отметки

Категории и отметки особого вида

Куда

Кому

БСТРТТЧНСТЬПРДЧП

РМТЛГРММЗКНТЛГРФ

Фамилия отправителя и его адрес

Как прочитать текст этой телеграммы?

## 63. Текст на телеграфной ленте (Задача-шутка)




Прочитайте текст на телеграфной ленте.

## 64. Телеграфная почта

Телеграмма — это письмо, посланное при помощи электрического тока по проводам. Телеграмма и является «настоящим» «обыкновенным» «почтовым» письмом, когда её текст написан отправителем, чернилами на телеграфном бланке или на листе белой бумаги. Но затем телеграмма перестаёт быть письмом и превращается в группу электрических сигналов, которые передают по линиям связи. На сотни и на тысячи километров, через равнины и леса, горы и реки, сёла и города со сказочной быстротой мчатся эти электросигналы по тоненьким металлическим дорогам... На конечной телеграфной станции электрические сигналы опять становятся текстом, письмом, но уже не рукописным, а отпечатанным на самом телеграфном аппарате или на пишущей машинке. Затем это «письмо» заклеивают и доставляют

адресату. Так осуществляется телеграфная связь — современная быстродействующая «электромагнитная почта».

Когда телеграмму доставляют к телеграфному аппарату по почте?

Когда телеграмму передают и принимают прямо в виде рукописного письма?

В каких случаях телеграмму доставляют адресату почтой?

## 65. Паспорт телеграммы

На каждой телеграмме перед текстом имеется название города и ряд цифр, например, *Калинина обл. 023 19 25 1750.* Что это означает?

## 66. В кассовом зале




Что такое *чнн*?

# Прямая телеграфная связь

## (Абонентское телеграфирование)

### 67. Абоненты разговаривают по телеграфу

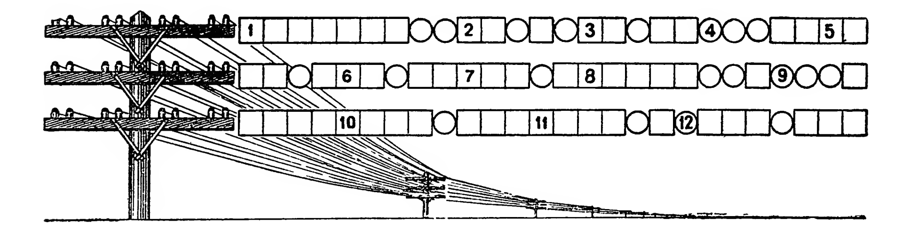
1. Какая особенность абонентского телеграфирования делает его сходным с разговором по телефону? Что, наоборот, отличает его от телефонных переговоров?

2. Почему в абонентском телеграфировании применяют главным образом стартстопные аппараты — телетайпы?

3. В диспетчерской избирательной телефонной связи широко применяется, как известно, вызов всех абонентов или отдельных групп абонентов сразу. Аналогичный вызов можно осуществить и в сети абонентской телеграфной связи. Как такой вызов называется?

# Воздушные линии связи

### 68. Металл электросвязи




Медь — металл электротехники и электрической связи, одна из лучших «дорог» для телеграфных и телефонных сигналов. Наша страна обладает богатыми месторождениями меди и имеет развитую промышленность по добыче медной руды и выплавке меди. Впишите в *квадратики* и *кружки* следующие 12 слов: 1. Один из основных материалов для устройства воздушных линий связи. 2. Процесс крепления проводов на изоляторах при помощи специальной проволоки. 3. Распространённое на северо-востоке Европейской части СССР и в Сибири хвойное дерево, из древесины которого изготовляют опоры воздушных линий связи. 4. Материал для изготовления проволоки. 5. Очищенный от веток ствол срубленного дерева, используемый для опор на воздушной линии связи. 6. Естественный слой земли, в котором выкапывают ямы для установки столбов. 7. Стержень, служащий для крепления изолятора на траверсе. 8. Металличе-

ская проволока, имеющая стальной сердечник, покрытый сверху медью. 9. Общее название элементов оснастки опор воздушной линии связи — изоляторов, крюков, траверс и штырей. 10. Деревянная или стальная поперечная планка со штырями для укрепления изоляторов. 11. Зарываемый в грунт кусок бревна, служащий якорем для подпор и оттяжек опор воздушной линии связи. 12. Фарфоровая или стеклянная деталь, на которой укреплены провода воздушной линии связи.

Затем прочитайте в *кружках* наименование двух союзных республик и одного из районов РСФСР, в которых расположены крупнейшие в СССР месторождения меди и центры медеплавильной промышленности.

### 69. Воздушные линии связи зимой

В одном из стихотворений Владимира Маяковского можно прочесть следующие строки:

Снег заносит
косые кровельки,
серебрит
телеграфную сеть,
он схватился
за холод проволоки
и остался
на ней
висеть.

Скажите:

Как называют напластования льда и снега на проводах?

На какой части поверхности провода образуется наибольший слой этих осадков?

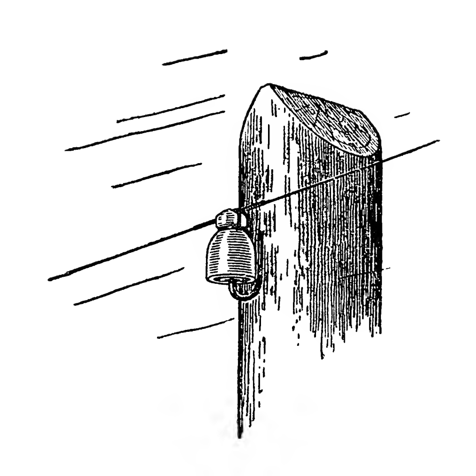
К каким нежелательным физическим явлениям приводят осадки гололёда или изморози на проводах?

### 70. Воздушные металлические дороги для сигналов электросвязи

1. Убегающие вдаль телеграфные столбы с натянутыми на них и поющими от ветра проводами... Как всё это, должно быть, долго, дорого и трудно строить и содержать! Поэтому не удивительно, что история развития телеграфной связи — это борьба за ускорение прохождения телеграмм и «уплотнение» (повышение использования) телеграфной цепи. Какие вам известны способы убыстрения передачи и «уплотнения» воздушной линии связи?

2. Каким физическим свойством одного из радиотехнических сооружений обладает воздушная линия связи, причём это «свойство» является серьёзной помехой для проводной связи?

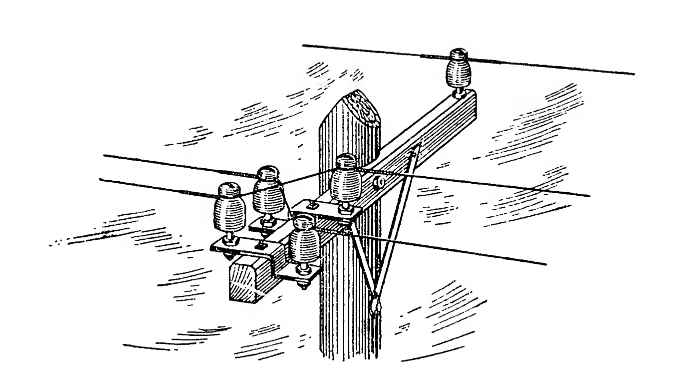
## 71. Задача-шутка

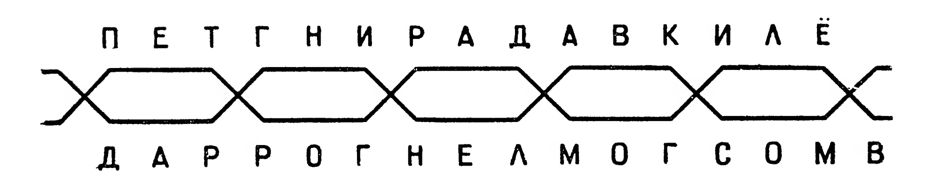


Изолятор — это конструкция для электрической изоляции и механического крепления воздушного провода на опоре линии связи. Но так называется и сам диэлектрик—фарфор или стекло, — который, собственно, и является изолятором...

Отыщите на этом рисунке второй изолятор — диэлектрик.

## 72. Скрещивание проводов






Для уменьшения взаимных влияний между двухпроводными линиями, а также влияния на них однопроводных линий и высоковольтных линий электропередачи производят скрещивание проводов цепей электрической связи.

Пользуясь приведённой схемой скрещивания проводов, прочитайте два текста нашей задачи.

Каждая из букв читается только один раз.

# Дальняя телеграфная связь

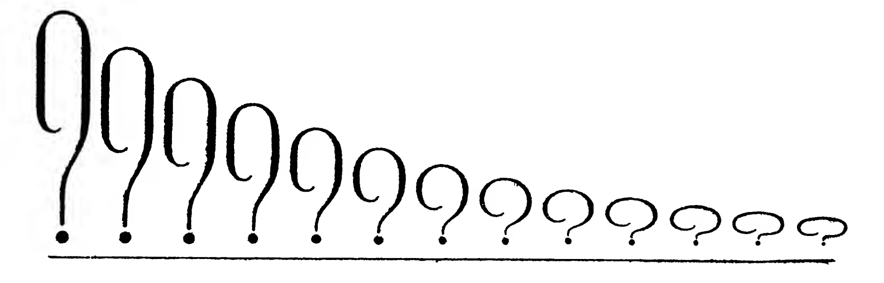
## 73. Физика дальней связи

1. $R$, $G$, $C$ и $L$ — обозначения величин, определяющих дальность электрической связи по проводам. Как они называются?

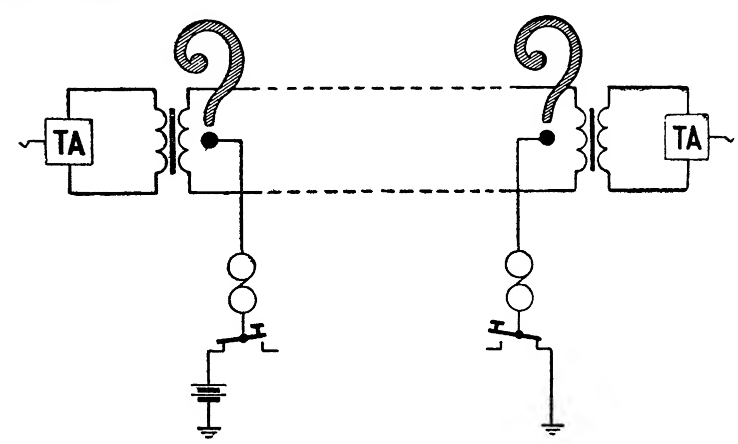
2. «Тональный» значит «звуковой». Телеграф, как известно, передаёт не звуки, а электрические сигналы. Почему же один из видов частотного телеграфирования называют тональным телеграфированием — ТТ?

## 74. Изошутка

Какое явление, происходящее в линиях связи при передаче сигнала, здесь изображено?



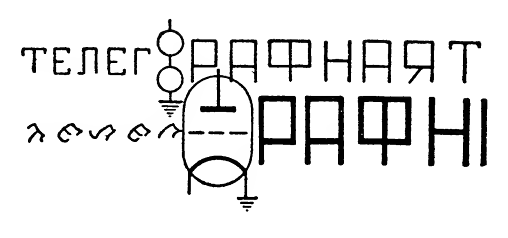
## 75. Две точки




Как называются эти «точки» и в какой схеме они применяются?

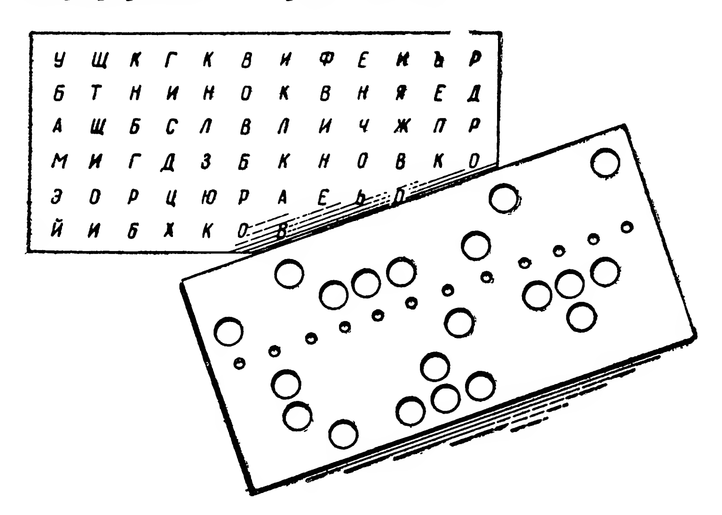
## 76. Электромагнитная и электронная

В дальней телеграфной связи применяются так называемые телеграфные трансляции — автоматически действующие приёмно-передающие телеграфные станции, усиливающие телеграфные сигналы. С их помощью дальность телеграфирования становится практически неограниченной. Схемы телеграфных трансляций бывают как с электромагнитами (реле), так и с электронными приборами.




Рассмотрев наш условный рисунок, скажите, какие изменения претерпел телеграфный сигнал после его прохождения через релейную (наверху) и электронную (внизу) трансляцию?

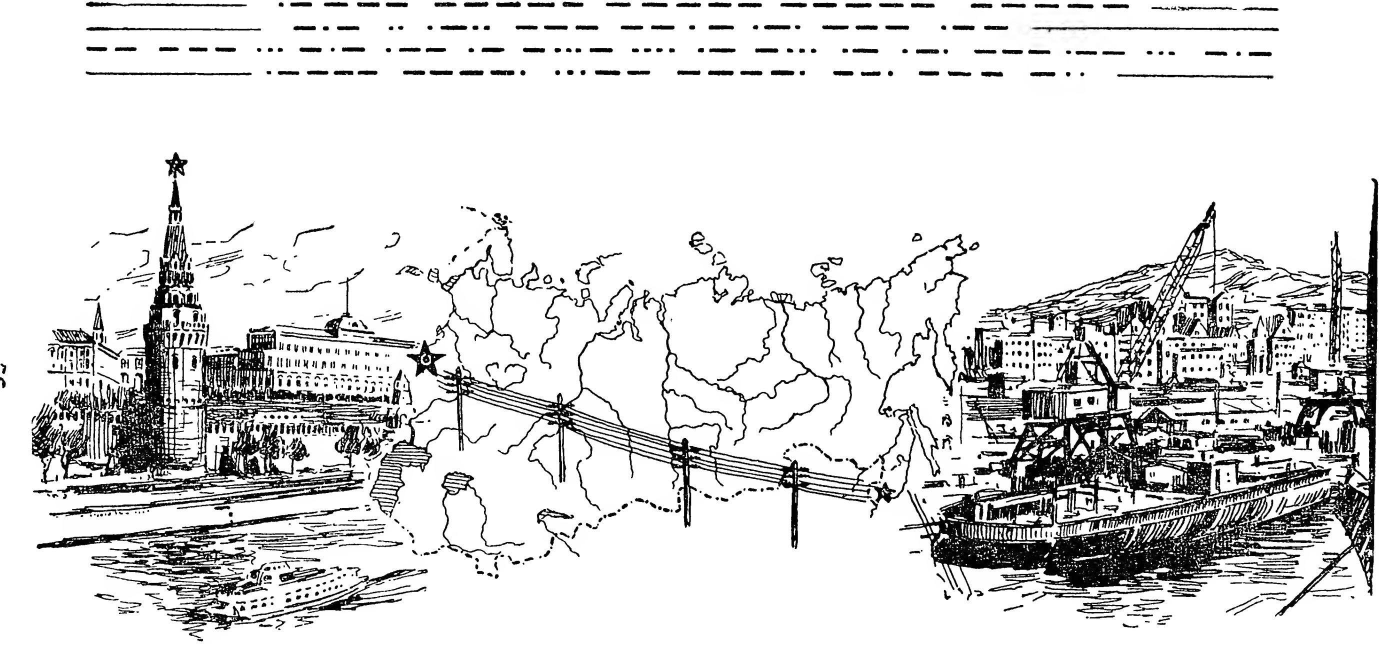
## 77. Телеграфирование по радиоканалам




Большое распространение получило телеграфирование по радиоканалам — радиотелеграфия. Передачи ведутся как буквенным пятизначным кодом, так и кодом Морзе. Для телеграфирования по радиоканалам созданы специальные аппараты — трёхкратные радиотелетайпы. Широко применяется автоматическая быстродействующая телеграфия с передачей и переприёмом на перфорированную ленту.

При помощи нашей «перфокарты» прочитайте фамилии трёх советских инженеров-конструкторов радиотелеграфных аппаратов.

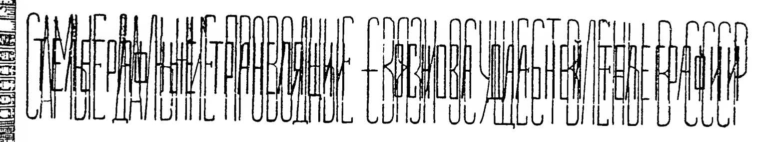
## 78. Самая длинная в мире



Самая длинная в мире воздушная линия связи была построена в нашей стране.
Какова её длина?
Какие два города нашей Родины она связывает?
В каком году она была построена?
Ответы на все эти вопросы вы найдёте на самом рисунке?

### 79. Разделите тексты

Современная аппаратура частотного телеграфирования позволяет организовать до 24 двусторонних связей тонального телеграфирования вместо одного

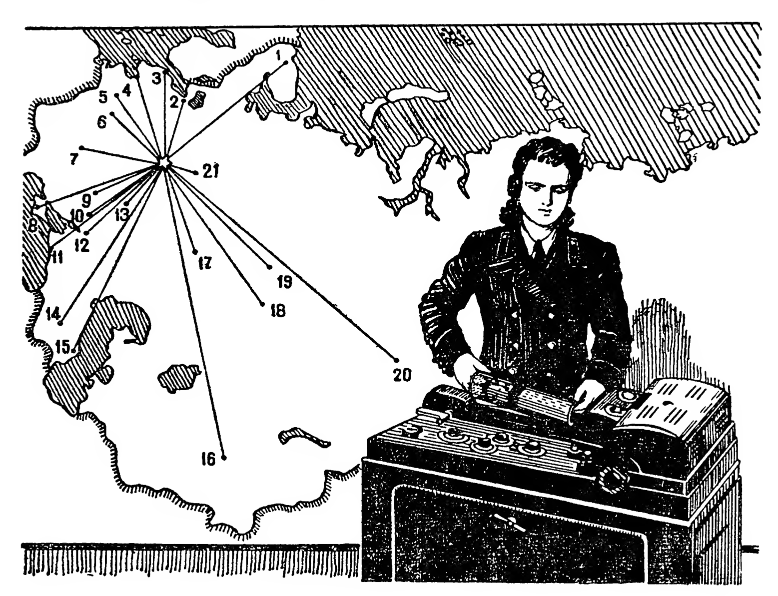



высокочастотного телефонного канала. Эти связи организуются на 24 различных частотах, вырабатываемых машинным или электронным генератором, причём их разделение как на передаче, так и на приёме осуществляется соответствующими электрическими фильтрами.

«Разделите» и прочитайте два текста нашей задачи, написанные с различной «амплитудной» и «частотной» модуляцией.

# Занимательная фототелеграфия и электроника

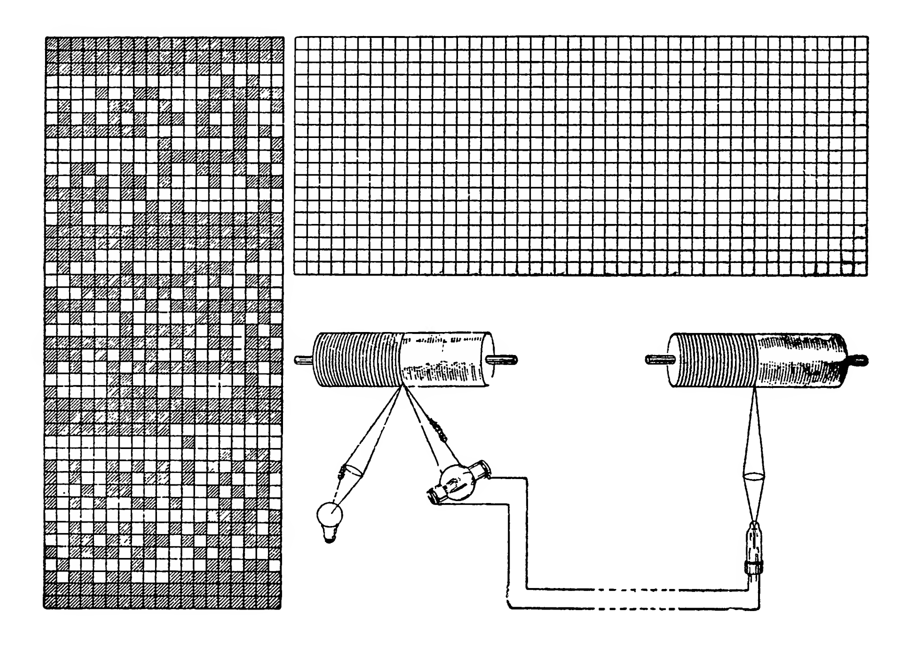
### 80. География фототелеграфа




Вы видите здесь телеграфистку у фототелеграфного аппарата.

С какими республиканскими и областными центрами Советского Союза можно осуществлять фотосвязь из столицы нашей Родины Москвы?

## 81. Примите фототелеграмму



На нижнем рисунке изображена простейшая схема передачи и приёма фототелеграмм. Слева показан передающий барабан, справа — вращающийся синхронно и синфазно с ним приёмный барабан. Передаваемое изображение укреплено на передающем барабане, на приёмном барабане укреплена светочувствительная бумага. Осветительная лампа и фотоэлемент передатчика движутся поступательно вдоль оси барабана, как бы «просматривая» всё изображение. Модулированные различной освещённостью изображения токи фотоэлемента поступают из передающего аппарата на линию и оттуда в приёмный аппарат. Здесь токи управляют световыми колебаниями газосветной лампы и эти последние воспроизводят на бумаге передаваемое изображение. Как видим, этот процесс во многом сходен с развёртыванием и свёртыванием изображения при телевизионной передаче и приёме.

На левом рисунке изображена «передаваемая» нами фототелеграмма, на верхнем — бланк, на который её нужно «принять». Возьмите карандаш и, последовательно перерисовывая на

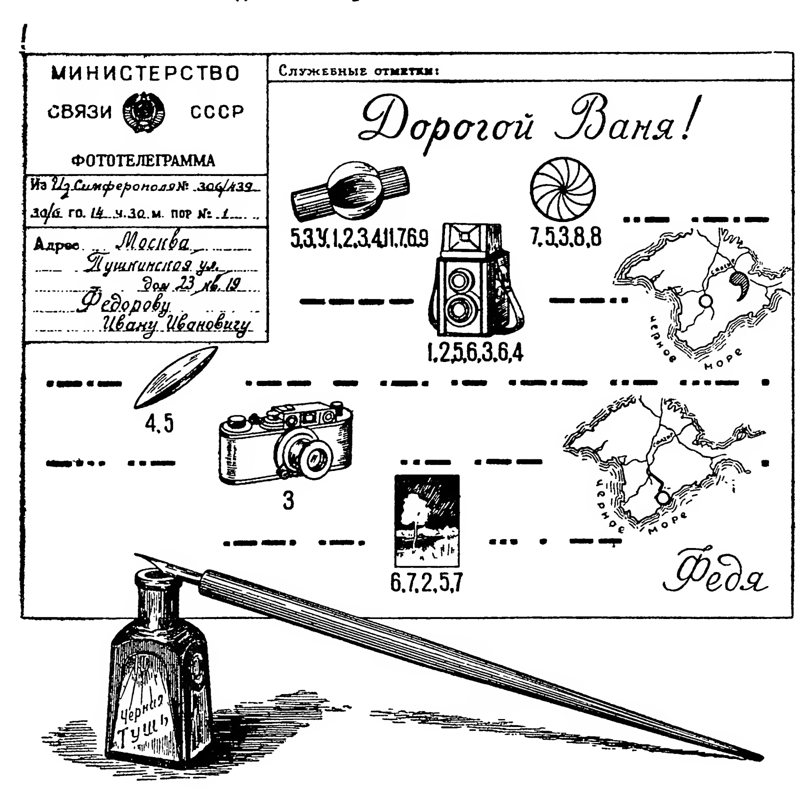
приёмный бланк каждую элементарную площадку с передаваемого изображения (т. е. заштриховывая соответствующие квадратики чёрным), примите нашу фототелеграмму.

## 82. Передача изображений на расстояние

1. Чем отличается закрытый метод приёма фототелеграмм от открытого метода приёма?

2. Для каких стран и народов фототелеграфия имеет особенно большое значение?

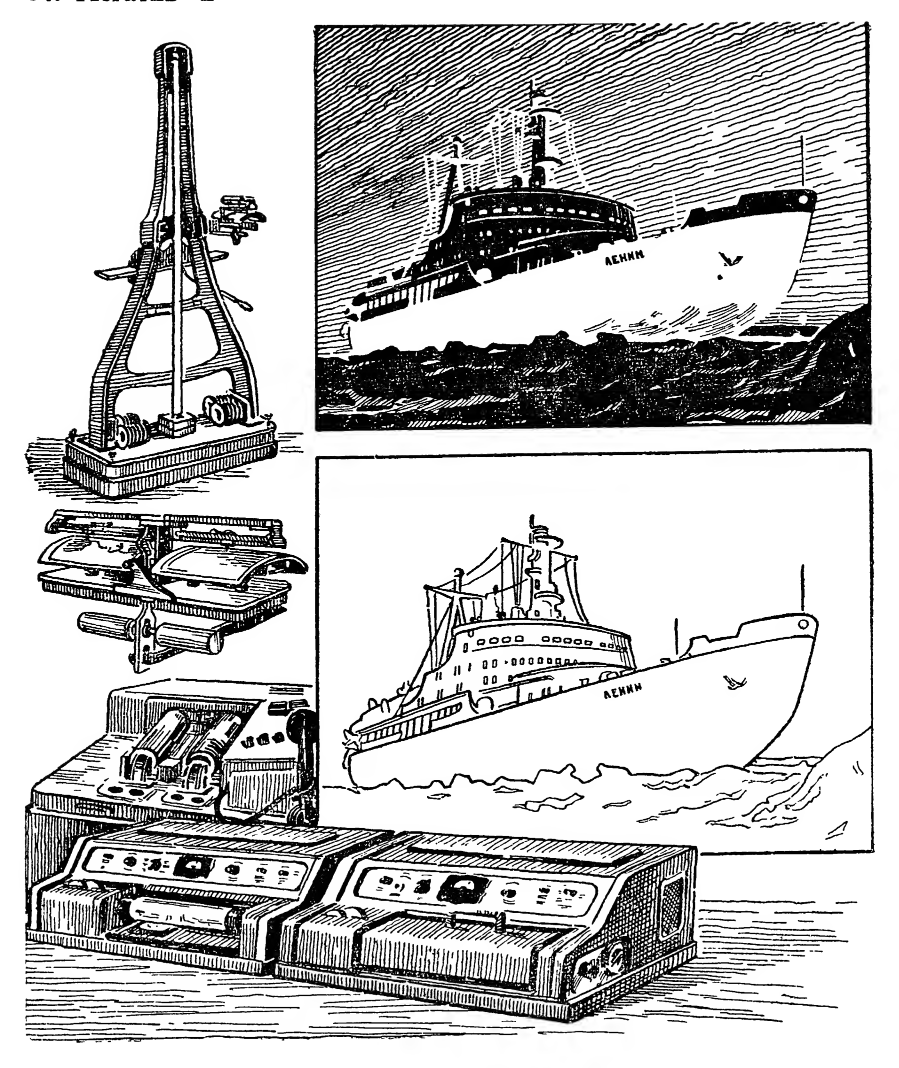
## 83. Фотописьмо Феди Фёдорова




Прочитайте ребус-фототелеграмму, которую послал из Симферополя в Москву своему старшему брату юный фотолюбитель, радиолюбитель и электротехник Федя Фёдоров.

Для решения этой задачи нужно знать телеграфную азбуку и названия отечественных фотоаппаратов.

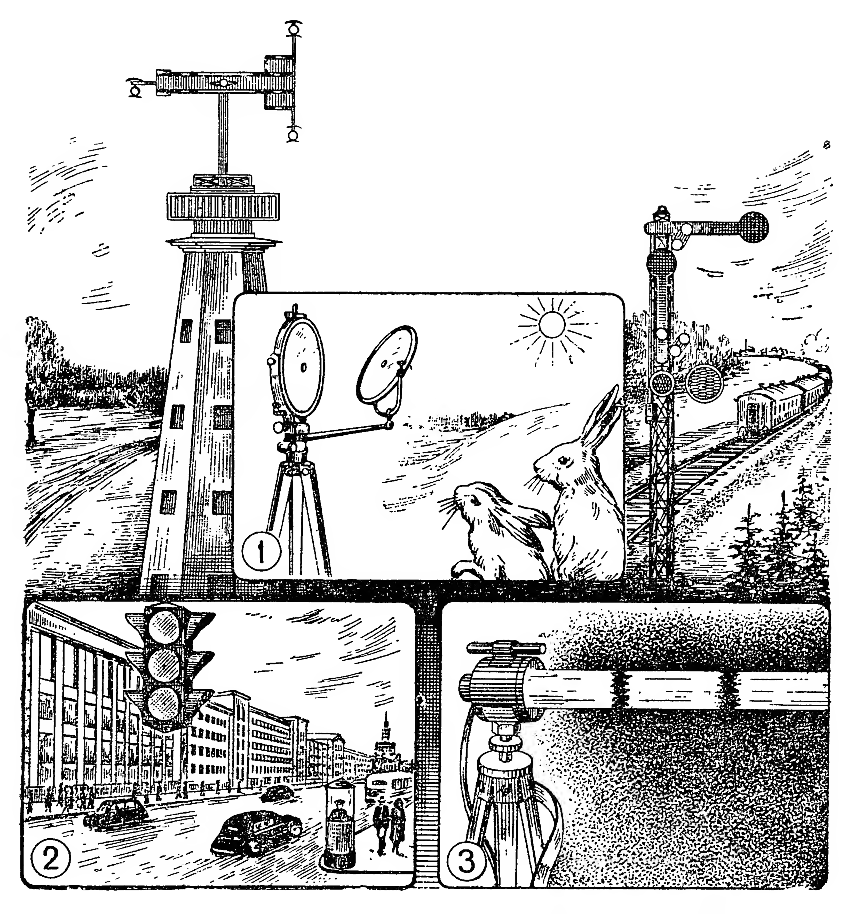
## 84. Негатив и позитив




На нашем рисунке изображены: электромеханический фототелеграфный аппарат итальянского физика Дж. Казелли с электрохимической записью, действовавший на европейских и русских связях примерно 100 лет назад, дуплексный фототелеграфный магистральный аппарат ФТАМ-1 и передатчик и приёмник современного советского фототелеграфного аппарата ФТАМ-2.

При помощи карандаша или туши «отпечатайте» на «фотобумаге» «принятую» нами фотографию — превратите негатив в позитив.

## 85. Оптическая телеграфия сегодня



Кроме фототелеграфа — этого «соединения» телеграфирования с фотографированием, существуют и другие формы использования оптических явлений для целей передачи сигналов.

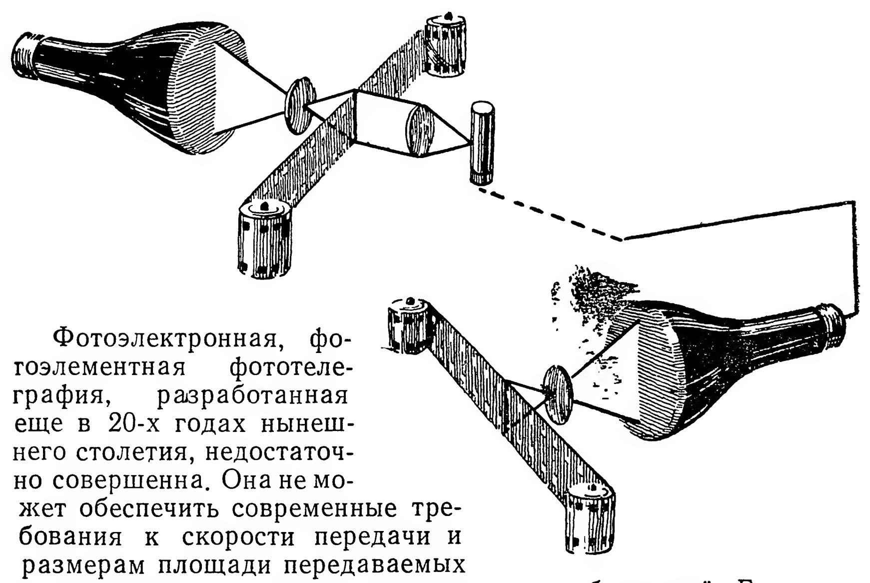
На трёх рисунках в рамках изображены современные средства оптического телеграфирования и сигнализации. Наверху слева показана старинная семафорная башня самой длинной в мире (1200 *км*) линии оптического телеграфа Петербург—Варшава системы Шато (1839).

1. Как называются телеграфные аппараты, которыми телеграфируют при помощи «зайчиков»?

2. Всем известный светофор управляет уличным движением при помощи трёх сигналов. Каково наибольшее количество сигналов, которое может передать трёхочковый светофор?

3. Какую букву «передаёт» этот оптический телеграфный аппарат?

## 86. Не фотоэлектронная, но электронно-лучевая



Фотоэлектронная, фотоэлементная фототелеграфия, разработанная еще в 20-х годах нынешнего столетия, недостаточно совершенна. Она не может обеспечить современные требования к скорости передачи и размерам площади передаваемых по проводам и по радио неподвижных изображений. Более совершенным является фототелеграфирование с применением электронно-лучевой трубки.

На нашем рисунке изображена одна из возможных схем электронной фототелеграфии. В ней как в качестве передатчика, так и в качестве приёмника применена приёмная телевизионная трубка — кинескоп. Сообразите, почему в такой системе отсутствует передающая телевизионная трубка, например, иконоскоп?

## 87. Несколько вопросов по телеграфной электронике

1. Электроника всё больше проникает в телеграфию. Скажите, что такое электронное реле?

2. В современной аппаратуре многоканального частотного телеграфирования широко применяются новые электроматериалы. Что такое ферриты и стирофлекс?

3. В фототелеграфной аппаратуре много электронных приборов. Что такое газосветная лампа? Что такое фотоэлектронный умножитель, кто и когда его изобрёл?

4. В космической связи, в частности в советских и американских искусственных спутниках Земли, для питания радиотелеграфной и другой аппаратуры были применены так называемые «солнечные батареи». Что это такое?

5. По сети абонентского телеграфа можно автоматически передавать цифровую информацию в вычислительный центр для её обработки на электронных вычислительных машинах. Какие вам известны виды запоминающих устройств в этих машинах?

# Телеграфия служит народу

## 88. Из истории телеграфной связи

1. Развитие телеграфной сети шло одновременно с постройкой железнодорожной сети. Когда вступила в строй кабельная подземная телеграфная линия Петербург — Москва?

2. Самая длинная в мире линия оптического телеграфа была открыта в 1839 г. между Петербургом и Варшавой. А когда на этой магистрали семафорные башни были заменены телеграфными столбами с воздушными проводами?

3. Важной вехой в истории телеграфа является прокладка трансатлантического телеграфного кабеля между Европой и Америкой. В каком году она была осуществлена? Какова примерно длина этого кабеля?

4. Когда были введены в эксплуатацию первые 18 русских радиотелеграфных станций на берегах Чёрного и Балтийского морей и Тихого океана? А когда заработала мощная искровая радиостанция в Царском Селе (ныне г. Пушкин) для прямой радиотелеграфной связи с Англией и Францией?

5. Первые опыты по тональному телеграфированию были осуществлены в США в 1920 г., а в СССР — в 1925 г. Где и когда была разработана первая в нашей стране 18-канальная аппаратура тонального телеграфирования?

6. В 1866—1868 гг. телеграфная линия Петербург—Москва была оборудована «пантелеграфами» итальянского физика Дж. Казелли — электромеханическими автографическими аппаратами с открытой электрохимической записью. А в каком году и между какими городами вступила в эксплуатацию первая в нашей стране фототелеграфная линия?

7. Когда было создано РОСТА — Российское телеграфное агентство, являющееся предшественником ТАСС? С именем какого замечательного поэта и художника связана деятельность РОСТА в 1919—1922 гг.?

## 89. Военный телеграф

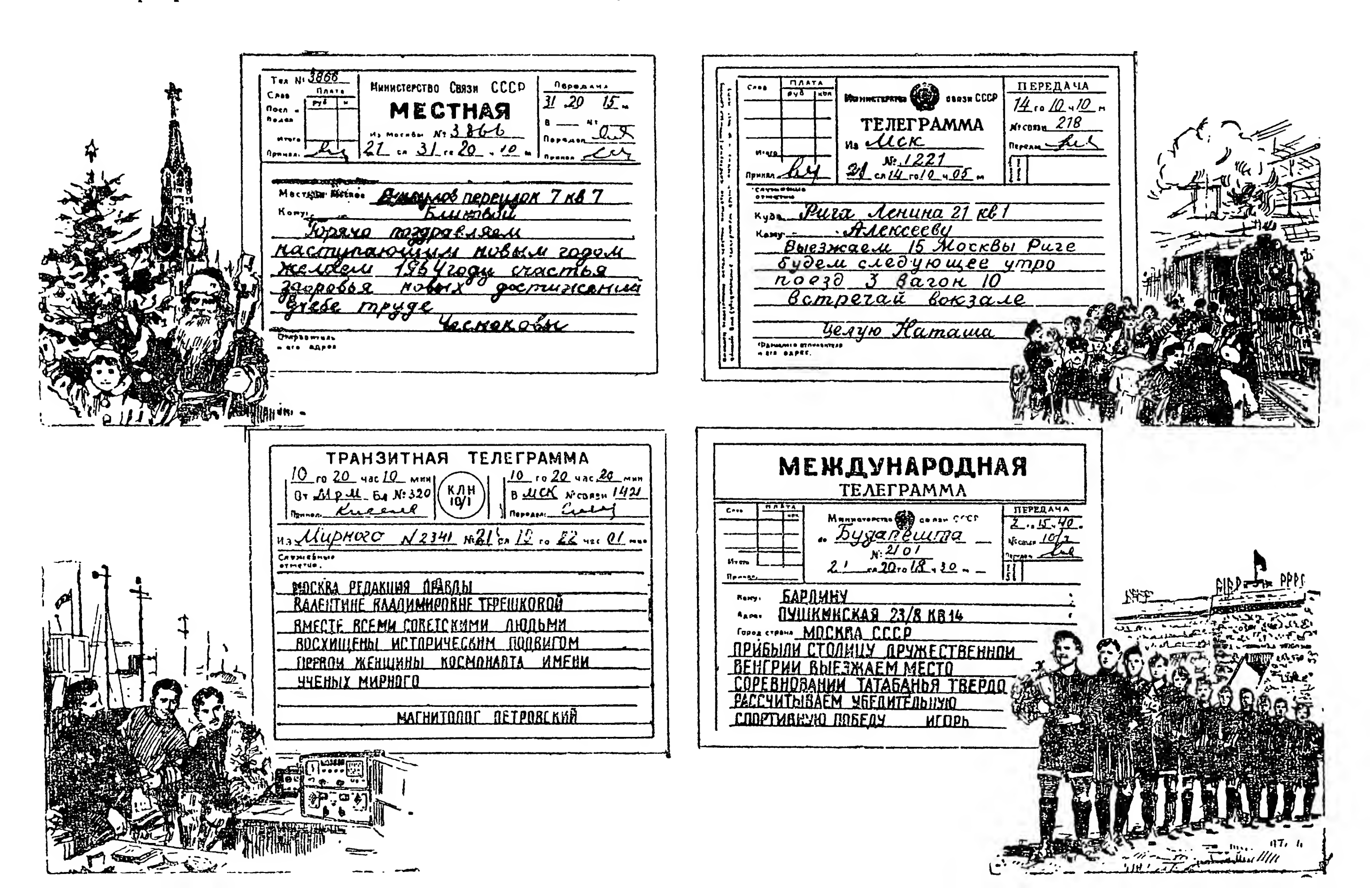
1. В каком году были созданы войска связи Советской Армии?

2. Телеграф — средство связи штабов. В Центральном музее Советской Армии в Москве экспонирован телеграфный аппарат, при помощи которого осуществлялась в дни Великой Отечественной войны связь Ставки Верховного Главнокомандующего с действующими фронтами и армиями. Что это за аппарат?

3. Что такое ВТС? Какой аппарат в период Великой Отечественной войны являлся основным аппаратом на фронтовых телеграфных связях? Какой вид телеграфной связи имеет важное значение для передачи оперативных документов?

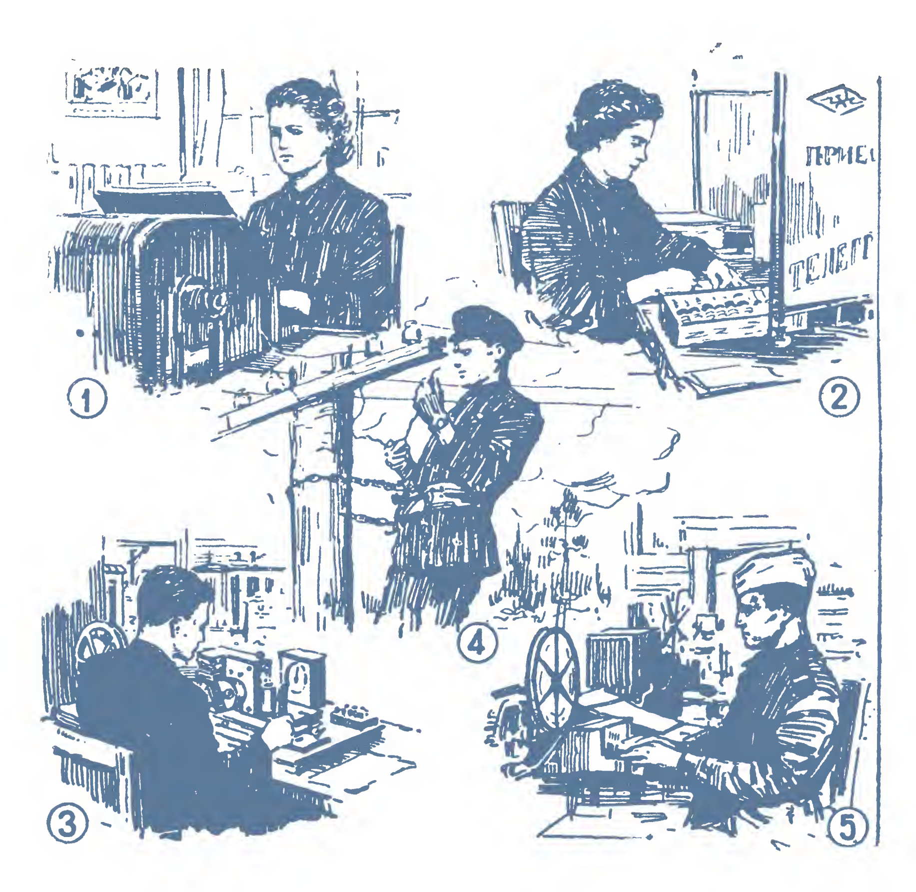
## 90. Четыре телеграммы

Что «телеграфно» общего имеется в этих четырех телеграммах?



# Телеграфные профессии

**91. Кто они?**



Телеграфные профессии — массовые профессии. Телеграфист — центральная фигура телеграфного «производства». Подготовка кадров телеграфистов различных специальностей осуществляется в профессионально-технических школах, в системе ДОСААФ, в Советской Армии.

В самых различных отраслях народного хозяйства, для нужд обороны нашей страны, для обслуживания всё возрастающих культурных потребностей народа нужен благородный труд советских связистов.

В качестве кого работают те, кто изображён на этих пяти рисунках?

## 92. Профессия лыжника



Хорошо в солнечный зимний день на лыжах! Но это не всегда только весёлая прогулка. Какие сооружения связи осматривает этот лыжник — участковый монтёр?

## 93. Радиолюбитель Александр Веселов

Юный радиолюбитель Александр Веселов в этом году окончил среднюю школу.

Учился он неплохо, особенно по физике и математике. Поэтому нет ничего удивительного в том, что он без особенных раздумий решил поступить в одно из высших технических учебных заведений.

Веселов выдержал приёмные испытания и теперь с нетерпением ожидает начала занятий в иституте.

— Когда я окончу институт, — как-то сказал Веселов своему приятелю Борису Лукьянову, — я буду работать над конструкцией электронного телеграфного аппарата...

— В какой институт поступил Александр Веселов?

## 94. Телеграфные специальности

1. Телеграфист-аппаратчик — центральная фигура телеграфного предприятия. Точность передачи текста телеграмм, своевременность их передачи, быстрота обмена — всё это зависит в первую очередь от него. Какие вам известны основные специальности телеграфистов-аппаратчиков?

2. Какие две телеграфные специальности получают учащиеся, окончившие школы профессионально-технического образования по связи?

## 95. В аппаратном зале



Каковы технические специальности этих трёх телеграфисток-аппаратчиц?

## 96. Шесть телеграфисток (Логическая задача)

Шесть телеграфисток — Степанова, Королёва, Грибовская, Тимофеева, Нечаева и Синицына работают на телеграфных аппаратах СТ-2М.

Телеграфистки-эстистки имеют следующие производственные показатели:

Две аппаратчицы — Королёва и Нечаева — передают в час одинаковое количество слов.

Грибовская передаёт на 50 слов в час меньше, чем Степанова, Синицына передаёт на 300 слов в час больше, чем Грибовская, и на 100 слов в час меньше, чем Тимофеева.

На 100 слов в час меньше Синицыной передаёт Нечаева.

Наилучших результатов добилась та из телеграфисток, которая передаёт 1600 слов в час.

С какой скоростью ведёт передачу каждая из шести телеграфисток?

**97. Восемь слов**

Нами задуманы следующие семь слов:

1. Чертёж, на котором условными обозначениями изображены отдельные элементы того или иного телеграфного аппарата или прибора и порядок их соединения между собой; характер включения в линию телеграфных аппаратов для работы.

2. Регулятор скорости в телеграфном аппарате Морзе. Служит для поддержания постоянной скорости вращения часового механизма, что необходимо для равномерного движения ленты.

3. Движущаяся часть электродвигателя телеграфного аппарата.

4. Разъёмное винтовое соединение между проводниками электрической цепи, например, для подключения к телеграфному аппарату питания, заземления или линии.

5. Единичная кратковременная посылка электрического тока в линию. Серии таких посылок, воздействуя на телеграфные приёмники, управляют на расстоянии пишущими, печатающими и перфорирующими устройствами телеграфных аппаратов.

6. Внутренняя часть магнитопроводов электромагнитов телеграфных аппаратов, телеграфных двигателей и т. д.

7. Устройство для запуска или остановки часового механизма телеграфного аппарата Морзе.

Если вы правильно вспомните эти семь слов, то из их начальных букв у вас составится ещё одно, восьмое, слово. Какое?

■

# 3

Занимательная телефония

# Из истории телефонной техники

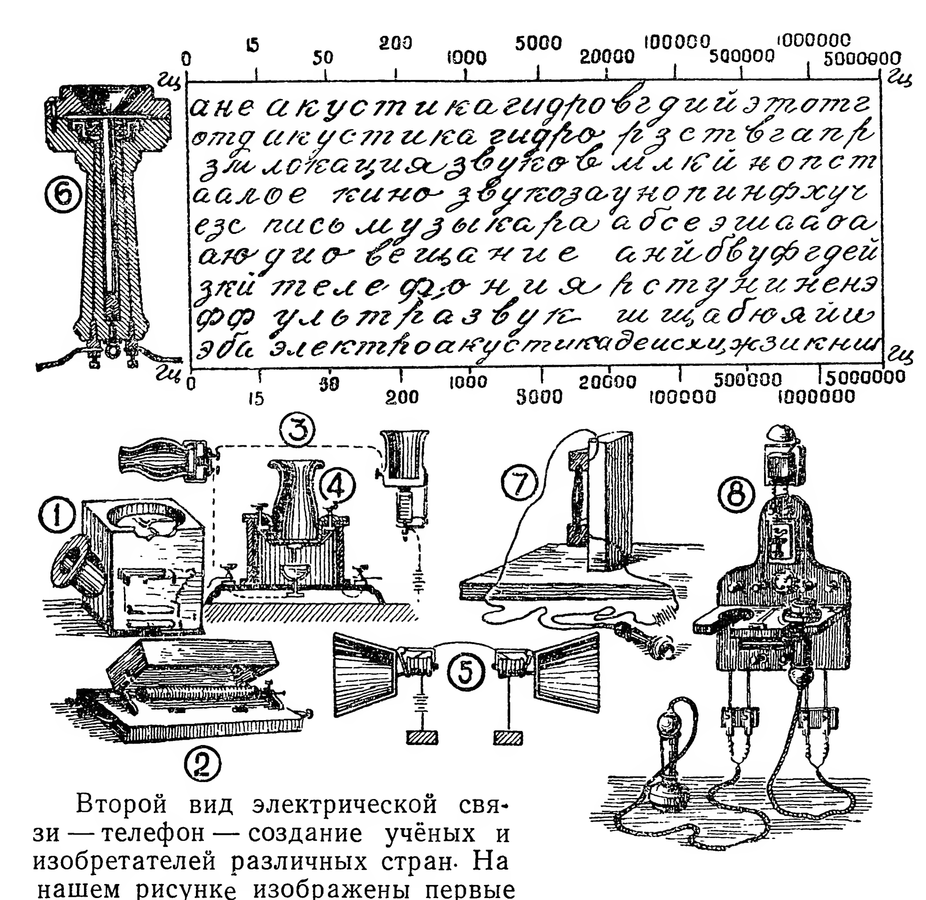
## 98. Телефон 1880 года




Первый телефон, получивший практическое применение, появился, как известно, в 1876 г. Первые телефонные устройства были несовершенны, они могли передавать человеческую речь лишь на сравнительно небольшое расстояние. Но уже в 1880 г. одним из русских изобретателей в области телефонии были созданы телефоны, превосходившие по своим качествам существовавшие тогда телефоны Белла.

На нашем рисунке помещено изображение этого лучшего телефона того времени и портрет его создателя. Впишите в *клеточки верхних полос* имя, отчество и фамилию изобретателя, а в *клеточки нижних полос* — наименование его изобретения. Затем, перенеся вписанные вами (в клеточки полос) буквы в *клеточки квадратного поля,* прочитайте текст нашей задачи.

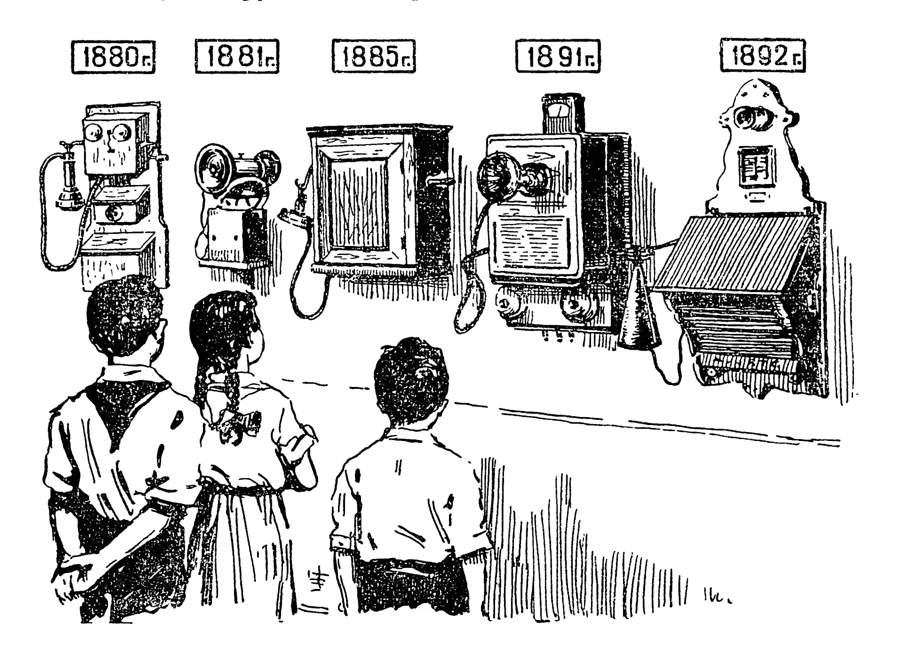
## 99. Второй вид электрической связи




Второй вид электрической связи — телефон — создание учёных и изобретателей различных стран. На нашем рисунке изображены первые телефонные аппараты и схемы: 1 и 2. Передатчик и приёмник немецкого изобретателя Ф. Рейса (1861). 3. Телефон американского физика Э. Грея (1874). 4, 5 и 6. Передатчик, телефон и телефонная трубка американского изобретателя и предпринимателя А. Г. Белла (1876—1878). 7. Микрофон американского физика Д. Юза (1878). 8. Телефонный аппарат американского изобретателя и предпринимателя Т. А. Эдисона (1878).

В прямоугольнике наверху показана часть спектра механических и электрических колебаний слышимой (звуковой) и неслышимой (инфра- и ультразвуковой) частоты в герцах. При помощи двух проведённых карандашом вертикальных линий или двух наложенных кусков бумаги выделите на нём полосу тональных частот и прочитайте текст нашей задачи — наименование десяти областей современной науки, техники и культуры.

## 100. Первые русские телефоны




Первая в мире телефонная станция была открыта в 1878 г. в Нью-Хейвене (США). Началось внедрение телефонной связи в жизнь больших городов.

В России первые городские телефонные станции (ручного обслуживания) были построены в 1882—1883 гг. в Петербурге, Москве, Варшаве, Риге, Одессе, Лодзи. В 1913 г. в нашей стране насчитывалось 240 тысяч телефонных аппаратов.

Посетители музея связи рассматривают первые русские телефоны... Скажите, кем были разработаны эти телефонные аппараты?

## 101. Впервые в России

1. Кто *первый* в России сконструировал порошковый угольный микрофон?

2. Кто *первый* предложил и практически применил систему одновременного телеграфирования и телефонирования по одному и тому же проводу, использовав конденсатор для разделения цепей постоянного (телеграфного) и переменного (телефонного) токов?

3. Кто *первый* в России применил в телефонном аппарате трансформатор?

## 102. Автоматика и телемеханика пришли в телефонию

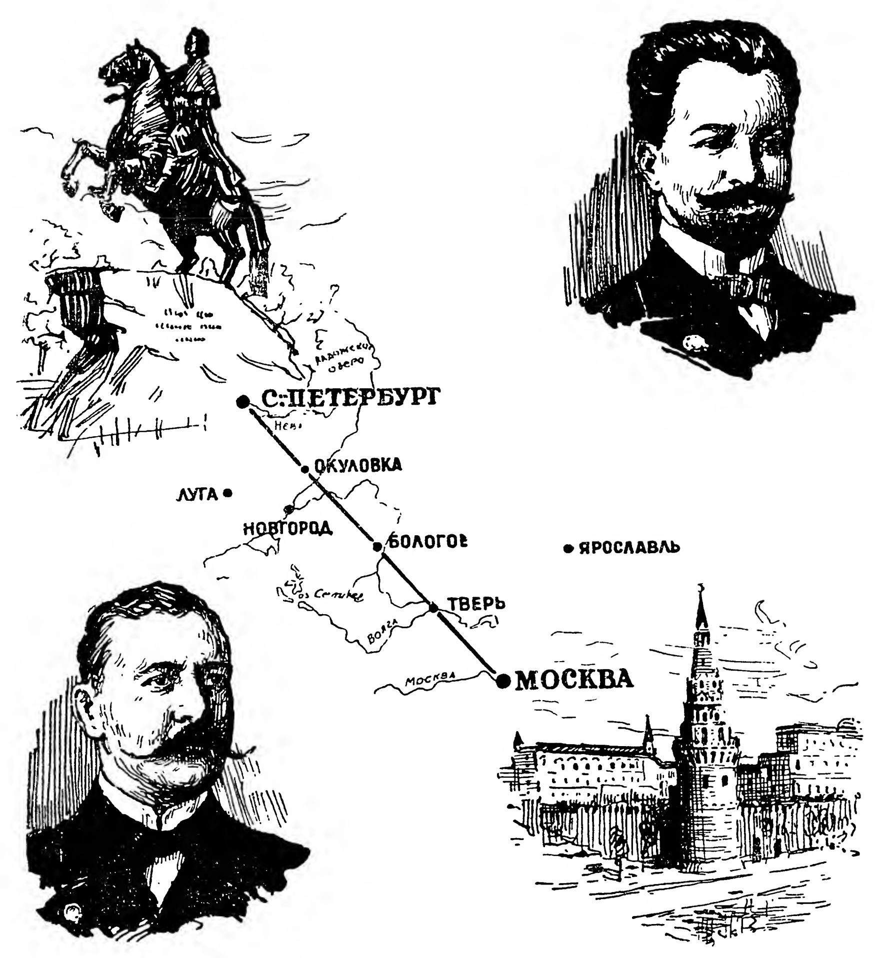



Современная телефонная связь — это прежде всего автоматическая телефонная связь, при которой сами абоненты управляют на расстоянии коммутационными устройствами, расположенными на АТС. К 1955 г. свыше 70% телефонных аппаратов всех стран мира были включены в автоматические телефонные станции.

В 1879 г. группа американских изобретателей (М. Д. и Т. Э. Кеннелли, Т. И. Мак-Тай) получила патент на АТС с искателем, имевшим вращательное движение контактных щёток. В 1881 г. они усовершенствовали эту АТС, введя в её схему импульсное реле. В 1887 г. русский инженер К. А. Мосцицкий предложил «самодействующий центральный коммутатор» — релейную АТС малой ёмкости. В 1889 г. американский инженер А. Б. Строуджер изобрёл искатель с двумя движениями щёток — подъёмным и вращательным, а в 1893 г. — с вращательным и радиальным. Работы русских изобретателей С. М. Апостолова и М. Ф. Фрейденберга в 1893—1896 гг. привели к созданию ряда АТС с шаговыми и машинными искателями, 100-линейными искателями, предыскателями, групповыми искателями и «номерными манипуляторами», которыми оборудовались абонентские аппараты. Первая вступившая в эксплуатацию АТС была построена в 1900 г. в США, в Нью-Бедфорде.

На нашем рисунке изображены: автоматный зал современной АТС шаговой системы ёмкостью 10 000 номеров и столбец с номерами телефонов АТС. Пользуясь ими, прочитайте текст нашей задачи. Подумайте, как это сделать.

## 103. Петербург — Москва




Одним из наиболее важных событий в истории телефонной связи в России явилось строительство междугородной линии Петербург — Москва. Это была по тому времени одна из самых больших магистралей не только в нашей стране, но и в Европе.

Когда была построена телефонная магистраль Петербург—Москва?

Какова была особенность её трассы?

Какое техническое новшество было применено при подвеске проводов на этой линии?

Какие два русских специалиста в области электросвязи, портреты которых здесь помещены, были создателями телефонной линии Петербург—Москва?

# Занимательная акустика и электроакустика

## 104. Передача звука на расстояние

В различных пособиях, научно-популярных книгах, словарях и т. д. можно встретить следующие формулировки:

«телефонирование — это передача звуков человеческой речи по проводам посредством электрического тока»,

«телефония — техника передачи звука на расстояние»,

«телефон — аппарат для передачи звуков на дальнее расстояние»,

«телефон — устройство для передачи звуков на расстояние по проводам при помощи электрического тока»,

«телефон — система электрических аппаратов для передачи звука на расстояние».

Прочитайте внимательно эти определения и скажите:

Следует ли понимать их буквально?

Можно ли утверждать, что при телефонировании звуки человеческой речи передаются по проводам на дальнее расстояние при помощи электрического тока?

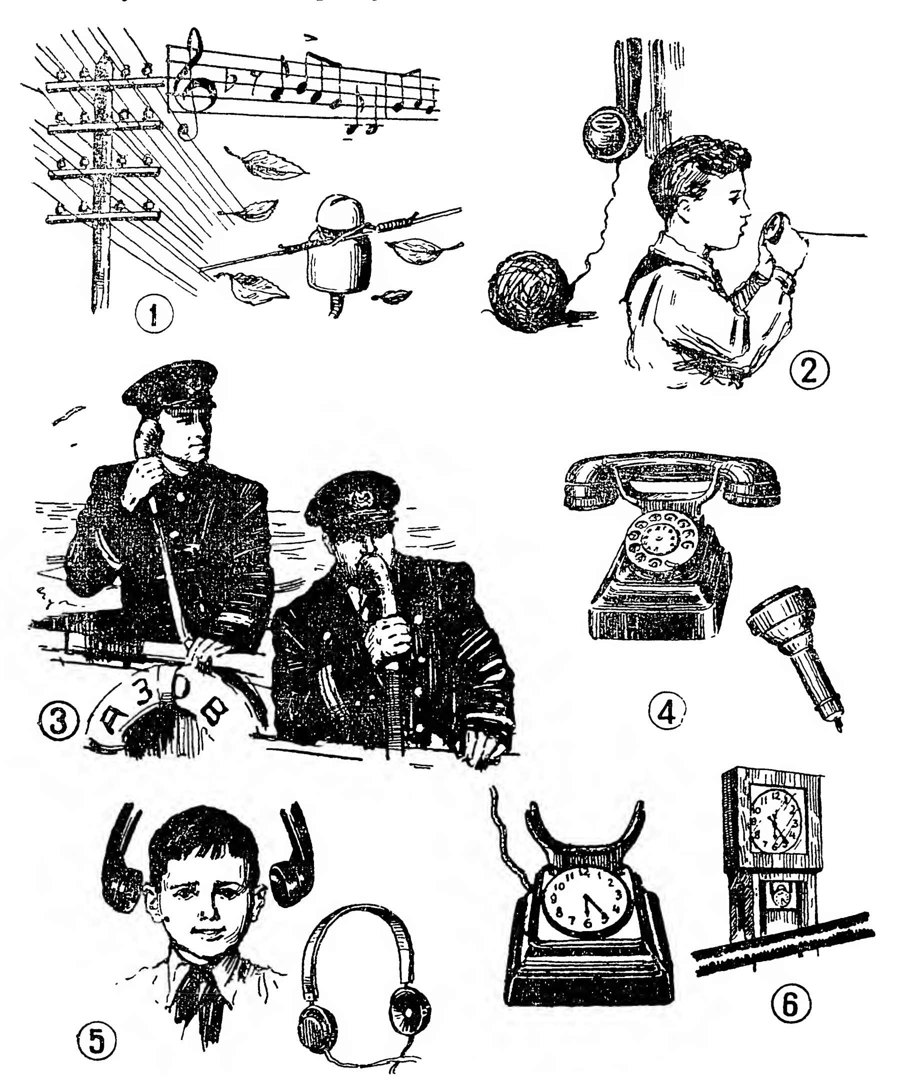
Какова действительная физическая картина процессов, происходящих при телефонной передаче?

## 105. Электросвязь и звукосвязь

1. Разговорная речь представляет собой совокупность сложных звуков, содержащих очень большое число тонов (колебаний) с частотами от 80 до 8000 герц. Основной тон самого низкого мужского голоса имеет частоту 80 герц, основной тон самого высокого женского голоса — 1200 герц. Казалось бы, что для воспроизведения человеческой речи достаточно было бы ограничиться диапазоном частот от 80 до 1200 герц. Почему же телефонную аппаратуру рассчитывают на диапазон частот до 3400 герц?

2. Аппаратный зал АТС наполняет никогда не прекращающийся шум работы искателей и притягивающихся якорей реле. Почему же мы не слышим эти шумы в телефоне телефонного аппарата АТС, как, например, слышим голоса телефонисток коммутаторного зала в телефоне, включённом в ручную телефонную станцию?

## 106. Акустика и электроакустика в рисунках-изошутках



1. Пение проводов воздушных линий связи воспето в литературе. Отчего «поют» провода? Дайте физическое объяснение.

2. На чём основано действие «бечёвочного телефона»?

3. Слово «телефон» означает «дальнозвучащий». Где применяется не электрическое, а непосредственное «дальнозвучание»?

4. Может ли телефон служить микрофоном?

5. Когда одновременно используются два телефона?

6. Кто отвечает вам при наборе номера «говорящих часов»?

# Разговор по проводам

### 107. Какая разница?

Какая существует разница:

1) между микрофоном и телефоном,

2) между «местной» и противоместной схемами телефонных аппаратов,

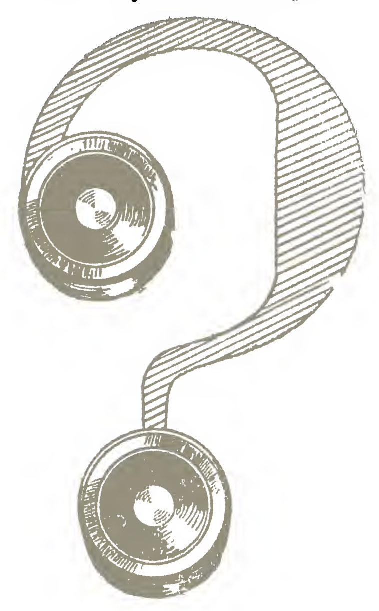
3) между системами МБ и ЦБ,

4) между местным и многократным полем,

5) между АТС машинной системы и АТС шаговой системы,

6) между телефонным аппаратом системы АТС и телефоном-автоматом?

### 108. Наушники-телефон



При помощи телефонов-наушников и мотка звонкового провода такой длины, которая необходима для прокладываемой линии, можно установить двустороннюю телефонную связь.

Как это сделать? Начертите схему такой связи.

### 109. Телефонная физика

1. Для осуществления телефонной передачи абонент должен затратить мускульную силу. Механическая энергия этой мускульной силы приведёт в действие ряд телефонных устройств... Каких?

2. Какое количество электрической энергии потребляет исправный телефонный аппарат, по которому в данный момент не разговаривают?

3. В телефонии большую роль играют магниты и электромагниты. Оно и понятно, так как при помощи магнитных систем можно осуществлять как превращение электрической энергии в двигательную, так и превращение механической энергии в электрическую. Перечислите основные виды электромагнитных устройств, «работающих» в телефонии.

## 110. История одного телефонного разговора

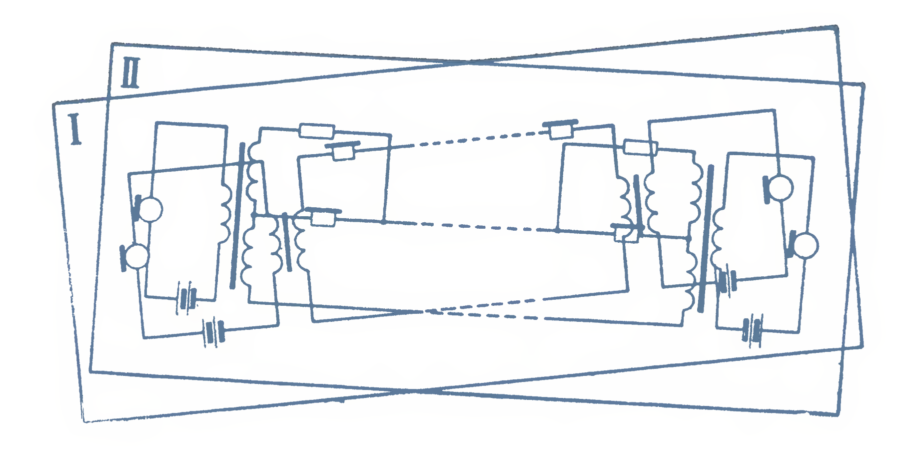


Рисунки на предыдущей странице показывают последовательные этапы одного телефонного разговора через центральную телефонную станцию ручного обслуживания (РТС) — вызов, разговор и отбой.

Разберитесь в этих рисунках и опишите коротко процессы, которые на них изображены.

Какие изображённые здесь ручные операции осуществляются механизмами на АТС или самими абонентами АТС?

## 111. Две схемы




Какие две схемы двусторонней телефонной связи изображены на этом рисунке?

# Телефонные аппараты

## 112. Шесть «Почему?»

1. *Почему* технически неправильно часто употребляемое выражение «телефонная трубка»?

2. *Почему* гарнитуру телефонистки нельзя считать телефонным аппаратом?

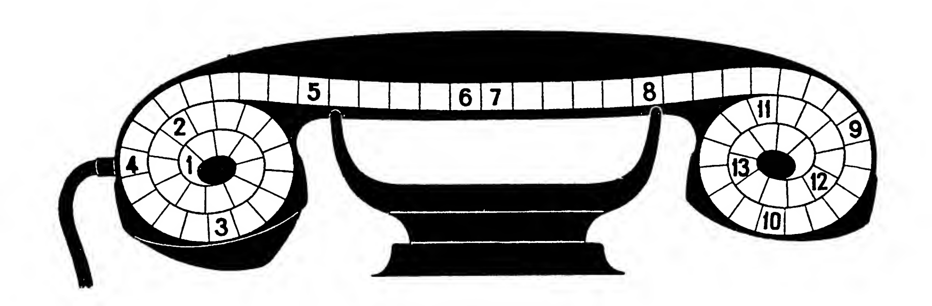
3. *Почему* телефонный аппарат МБ значительно тяжелей телефонного аппарата ЦБ?

4. *Почему* в телефонных аппаратах системы ЦБ не имеется специального прибора (например, индуктора) для посылки вызывного сигнала?

5. *Почему* можно сказать, что телефонный аппарат АТС, это телефонный аппарат ЦБ, снабжённый устройством для телеуправления?

6. *Почему* телефонные аппараты, установленные в шахтах, имеют бронированный корпус с резиновыми прокладками?

## 113. Чайнворд «Микротелефон»




1. Объединение телефона и микрофона в одном разговорном приборе. 2. Изготовляемая из мягкой малоуглеродистой стали полюсная надставка постоянного магнита телефона. 3. Пластмассовая или металлическая оболочка телефона и микрофона, внутри которой смонтированы части этих приборов. 4. Часть реле, приобретающая магнитные свойства при прохождении электрического тока. 5. Прокладка из картона, служащая для более равномерного и более плотного прижатия мембраны к корпусу телефона. 6. Единица измерения сопротивления. 7. Обладающий особыми физическими свойствами кусок стали—одна из главных частей телефона. 8. Пластмасса из многослойной ткани, имеющая большую механическую прочность и высокие электроизоляционные свойства. 9 Преобразователь энергии электрических колебаний в звуковые. 10. Раствор, применявшийся для защиты от влаги микрофонного капсюля старого типа. 11. Устройство в ручке микротелефона военно-полевого аппарата, заменяющее рычажный переключатель обычного аппарата и служащее для включения микрофона при передаче. 12. Условное обозначение телефонного аппарата абонента. 13. Устройство в телефонном аппарате для выключения разговорных цепей при окончании разговора.

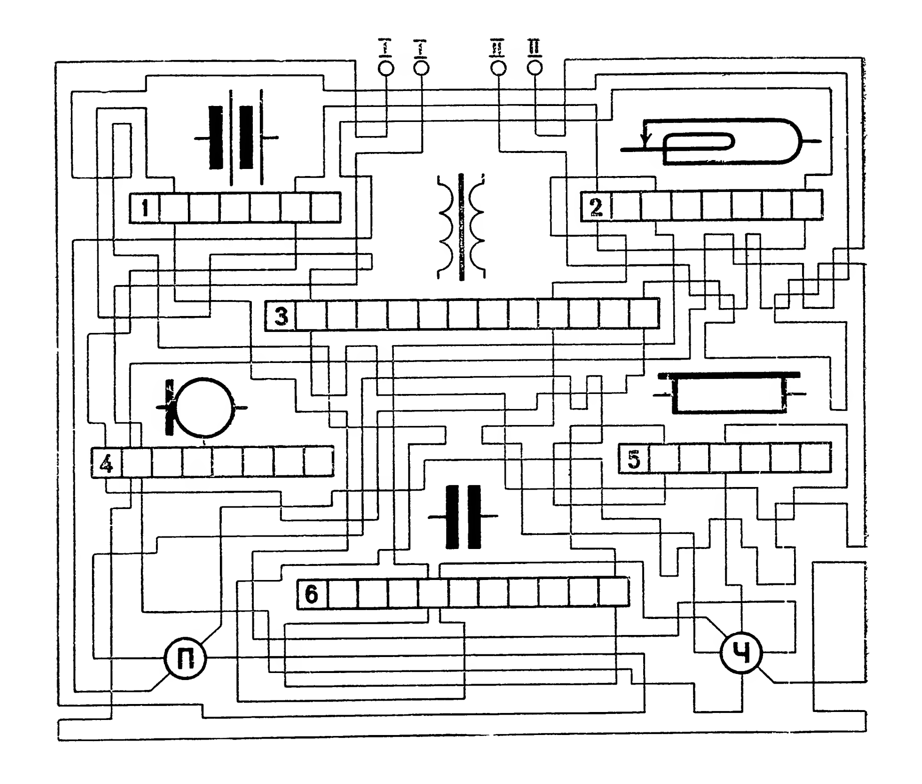
**114. Знаете ли вы телефонные аппараты?**




Телефонный аппарат — электромеханическое и электроакустическое устройство для передачи и приёма речи. К 1957 г. на земном шаре насчитывалось свыше 100 миллионов телефонов, в том числе в нашей стране — 3 748 400 телефонных аппаратов.

Знаете ли вы телефонные аппараты, выпускаемые (или выпускавшиеся) отечественной телефонной промышленностью? Назовите типы изображённых на этой странице 12 телефонных аппаратов.

## 115. Приборы телефонного аппарата




Впишите в квадратики названия шести приборов телефонного аппарата, условные обозначения которых здесь помещены.

Затем по цепям I—I и II—II прочитайте (из букв, имеющихся на рисунке, и букв, вписанных вами в квадратики) текст нашей задачи — название двух операций, осуществляемых при помощи телефонного аппарата.

## 116. Нам поставили телефон

Недавно у нас в квартире поставили телефон. Пришёл человек в форме связиста и быстро сделал необходимую проводку. Затем он достал из своего чемоданчика новенький телефонный аппарат. Аппарат был настольный.

«Вот странно! — подумал я, проходя мимо мастера по коридору (я торопился в библиотеку). — Неужели нам поставят настольный аппарат? Ведь мы же просили настенный!»...

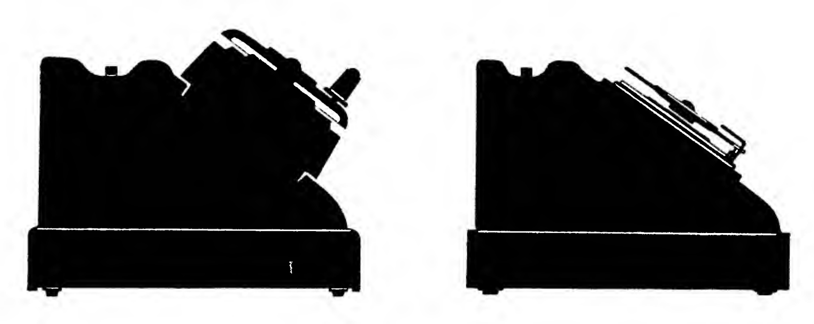
Вернувшись вскоре домой я увидел, что работа по установке аппарата была закончена. Чёрный и блестящий новый телефонный аппарат таинственно (как мне казалось) мерцал на стене, на месте, на котором до этого не было ничего примечательного. Особенно красиво выглядел диск номеронабирателя.

«Ещё более странно! — опять подумал я. — Был аппарат настольным и вдруг сделался настенным. Чудеса!». Я хорошо помнил, что в чемодане у мастера был только один аппарат.

...Через несколько дней вновь поставленный телефонный аппарат включили и я был первым из жильцов нашей квартиры, которому по нему позвонили...

Как называется телефонный аппарат, который у нас поставили, если известно, что в тексте речь идёт всё время только об одном аппарате?

### 117. Два силуэта



Какой из этих двух телефонных аппаратов является аппаратом АТС и какой — аппаратом системы МБ?

## Телефон-автомат

### 118. Три вопроса по автоматике связи

1. Русские учёные и изобретатели — создатели целого ряда автоматических устройств и приборов. Назовите: изобретателя автоматических «часов яичной фигуры»; изобретателя магнитоэлектрического реле; изобретателя автоматического переключателя — вращающегося коммутатора.

2. Приведите примеры механических, электромеханических и электронных автоматических устройств, применяемых в проводной связи.

3. Монетные телефонные аппараты общественного пользования называют телефонами-автоматами. Значит ли это, что любой телефон-автомат является телефонным аппаратом АТС?

## 119. Аппарат-кассир

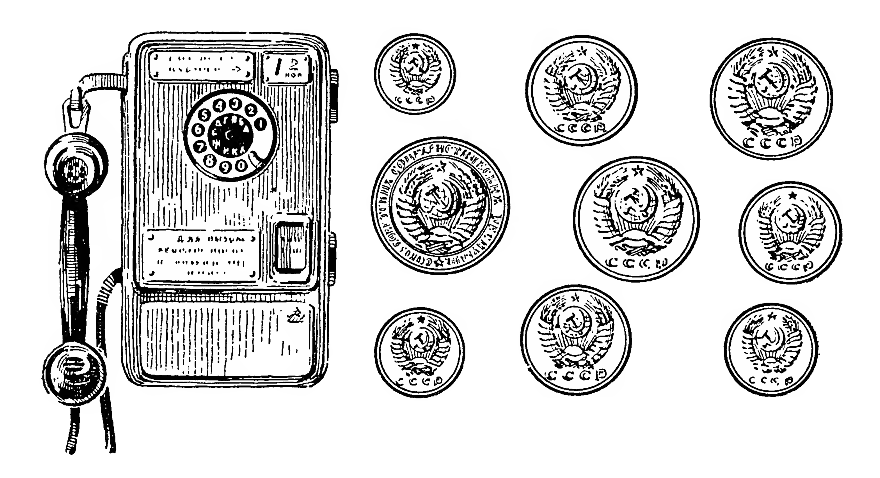
Обслуживание населения телефонной связью при помощи телефонов-автоматов является у нас одним из наиболее важных участков работы телефонных сетей. В телефоне-автомате — этом сложном и остроумном устройстве — необходимые для разговора соединения производятся после опускания в него 2-копеечной монеты. Как настоящий кассир, аппарат «сам» получает деньги от «покупателя», определяет достоинство монеты и выдаёт «покупателю» разрешение на оплаченный им разговор.

1. Когда телефон-автомат «выдаёт» разрешение на бесплатный разговор?

2. В чём заключается главное конструктивное отличие телефона-автомата от обычного телефонного аппарата?

3. Механизм телефона-автомата срабатывает вовсе не потому, что он «прочитывает» надпись «2 копейки», имеющуюся на монете (хотя современная техника позволяет осуществить и такой автомат). Какие же «свойства» 2-копеечной монеты позволяют ей управлять электромеханической системой автомата?

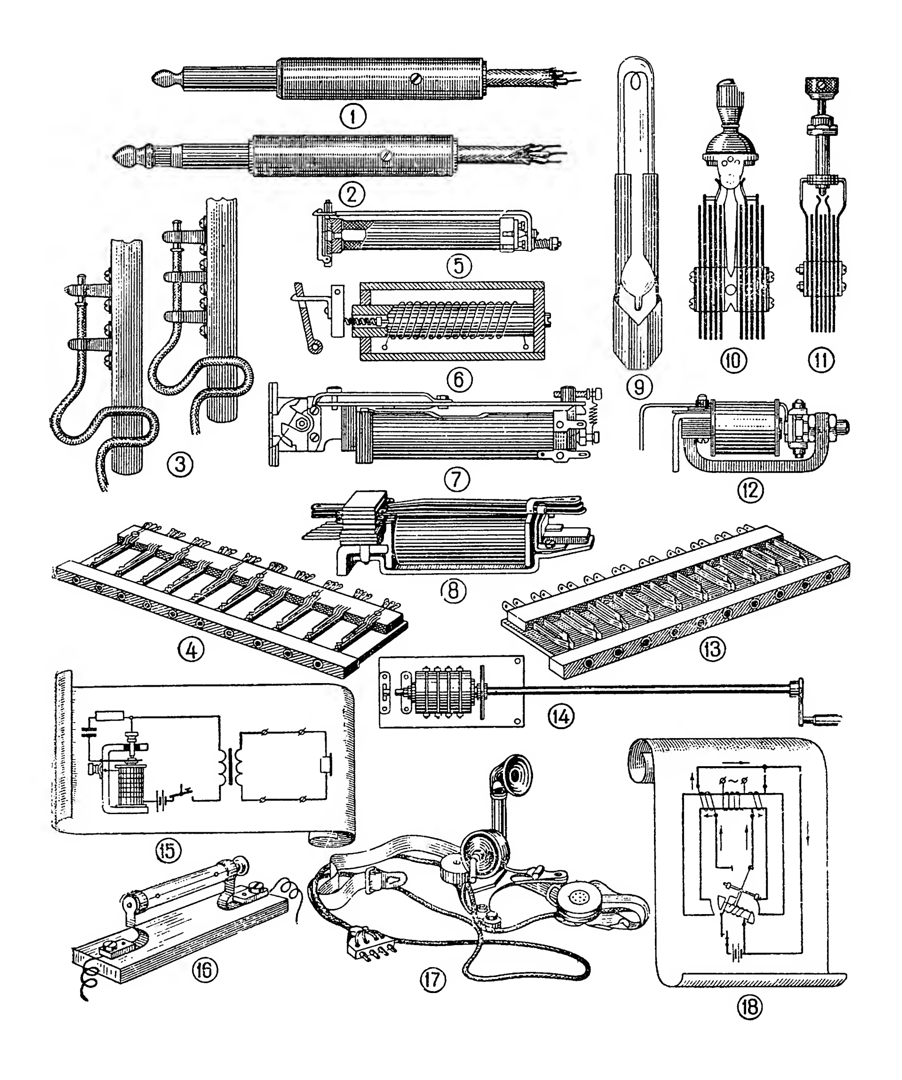
## 120. 2-копеечная монета для таксофона



Отыщите среди этих девяти монет различного достоинства 2-копеечную монету, которая всегда так нужна, когда необходимо срочно позвонить по телефону-автомату.

# Телефонные коммутаторы

## 121. Детали телефонных коммутаторов




На этом рисунке помещены изображения и схемы деталей и частей телефонных коммутаторов.

Назовите эти детали и части коммутаторов. Попробуйте кратко объяснить назначение каждой из них.

## 122. От 6 до 60 000

1. На какой центральной телефонной станции существовало многократное поле, имевшее в каждой секции 60 000 гнёзд?

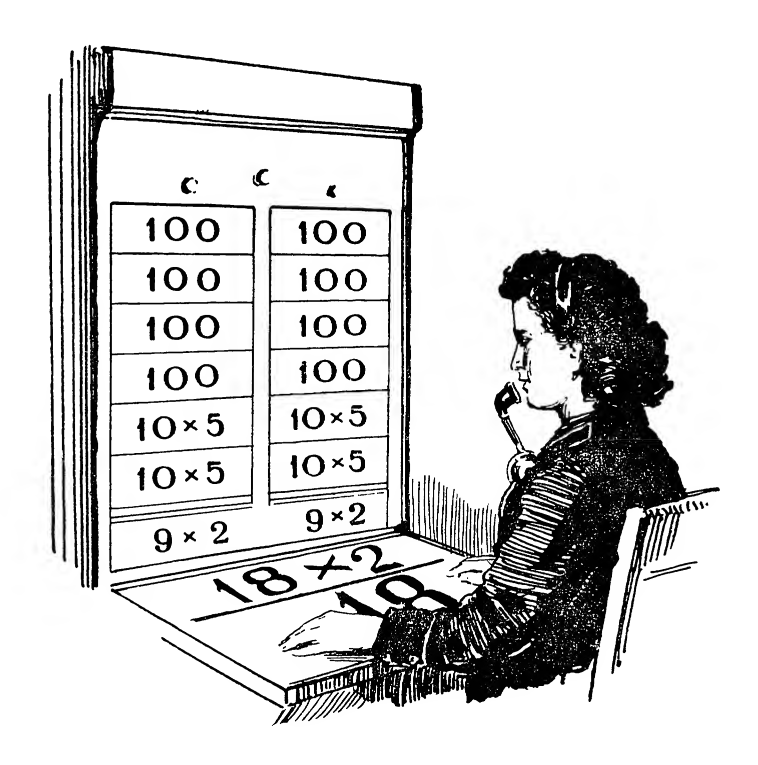
2. Назовите коммутатор, весящий 2,5 килограмма и рассчитанный на включение 6 абонентских линий.

3. Что такое номерник?

4. Что обозначает «ЦБ×3»?

5. Где применяют коммутаторы с часами или электрическими счётчиками времени?

## 123. Арифметика коммутатора

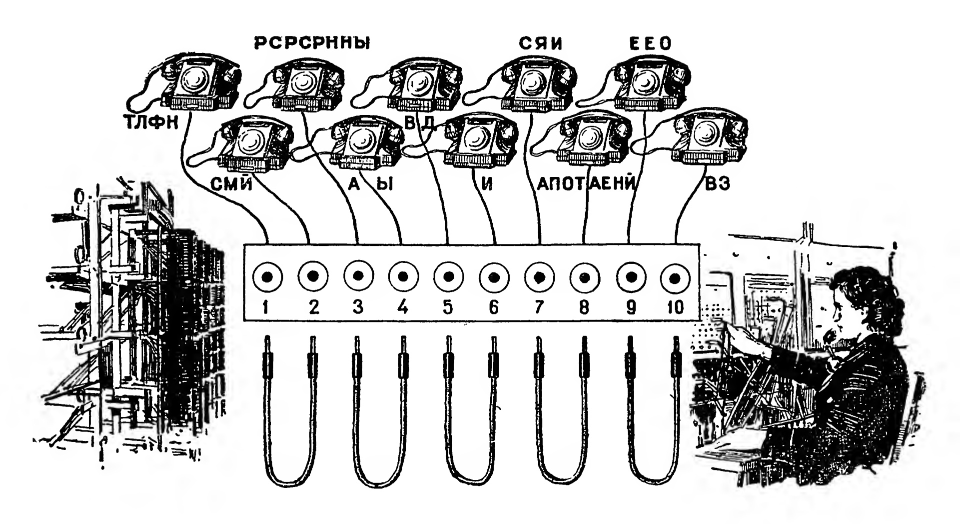



На этом рисунке «изображён» один из телефонных коммутаторов — коммутатор типа ЦБ×2.

Что означает цифра «2» в наименовании его типа?

Что обозначают цифры, которые художник поместил на панелях коммутатора?

## 124. Соедините телефоны абонентов




На нашем рисунке изображена простейшая схема телефонной коммутации.

«Соедините» при помощи пяти шнуровых пар эти телефонные аппараты между собой. Затем, беря по одной букве поочерёдно от каждого из двух аппаратов, прочитайте слово, а беря отгаданные слова в порядке наименьших номеров «их» коммутаторных гнёзд, прочитайте текст нашей задачи.

## 125. Многократное поле

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 2,9 16,22 | | 48 | 30 | | | | | 27,32 39,42 | | | | | | | |
| | | | 17 | 3 | 15,31 40 | 38 | | | | | 35 | 4 | 41 47 | | | | | | 37 |
| | | 14 | 11 | 1 | 12 | 6,8 20 | 5.18 | | | 26 | | | 36 | 25 34 45 | 29 | | | | |
| | | 7 | | 49 | 23 33 | 10,21 | 19,24 | | | 13 | | 50 | 43 | 28 | 44 | | | 46 | |
| | | Д | Е | Ж | З | М | Н | О | П | Ф | Х | Ц | Ч | Ь | Э | Ю | Я | | |
| | | А | Б | В | Г | И | Й | К | Л | Р | С | Т | У | Ш | Щ | Ъ | Ы | | |

Коммутатор — основное устройство РТС. Он собственно и является самой «станцией» — местом, где оканчиваются многочислен-

ные абонентские линии и где осуществляются их соединения между собой.

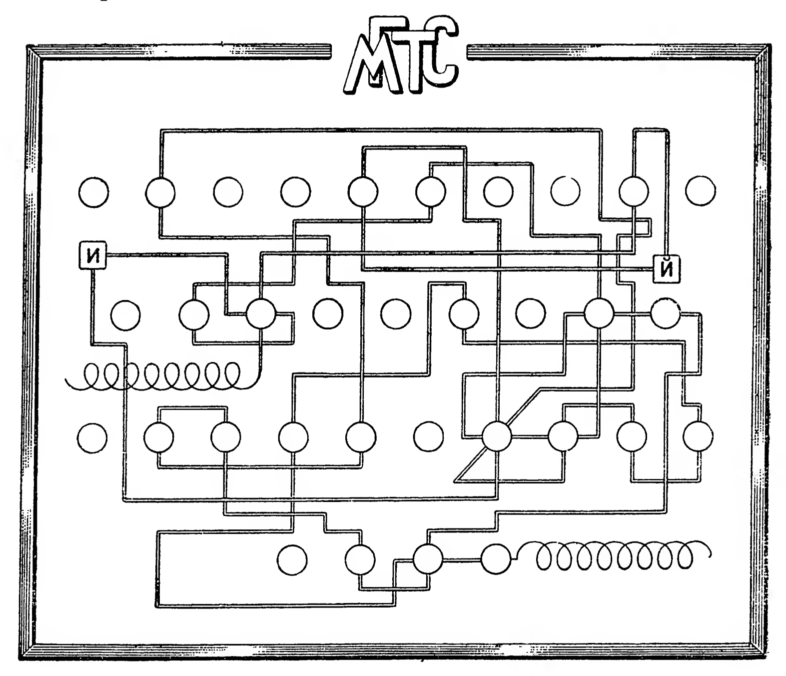
На телефонных станциях ёмкостью более 200 номеров применяется так называемое многократное поле. Многократное поле — это такая система монтажа коммутаторных гнёзд на панелях, при которой каждая абонентская линия оканчивается не одним, а несколькими гнёздами, которые многократно повторяются на панелях коммутаторов. Если при помощи местного поля своего коммутатора телефонистка может осуществлять соединения только между «своими» абонентами, то при многократном поле она может соединить каждого из них с любым другим абонентом станции.

Впишите в верхние квадратики буквы русского алфавита таким образом, чтобы получилось «многократное поле», повторяющее буквы «местного поля» — нижних квадратиков.

Выполнив это правильно и взяв вписанные вами в квадратики буквы в порядке номеров, которые на них придутся, вы прочитаете текст нашей задачи.

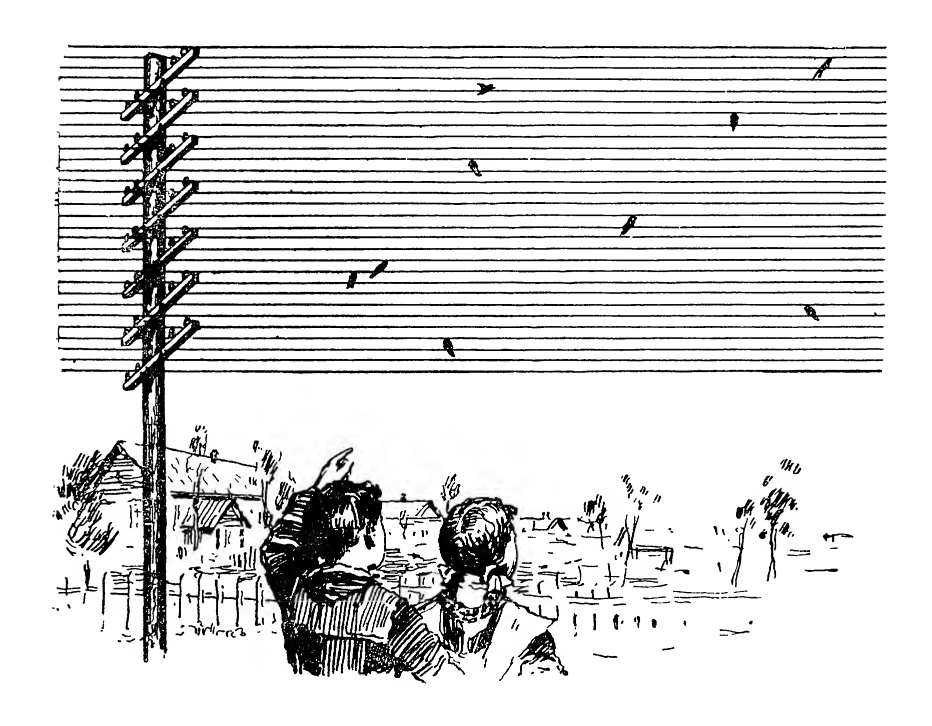
# На телефонной станции

## 126. Телефонный лабиринт



Впишите в кружки на зажимах наименование одного из крупнейших телефонных предприятий страны и прочитайте по буквам, соединённым между собой проводами, название системы, по которой оно построено.

## 127. Сосчитайте...



... количество проводов, изображённых на этом рисунке, и вы узнаете, сколько бы понадобилось линий для соединения 6 телефонных аппаратов между собой, если бы не было центральных телефонных станций.

## 128. Там, где сходятся телефонные линии

1. В каком году состоялось открытие Центральной телефонной станции в Москве?

2. В любом значительном городе имеются РТС или АТС, УАТС или УРТС и МТС. Что это такое?

3. В какие часы на телефонных станциях бывает наибольшая нагрузка?

### 129. На двух телефонных станциях

Две телефонистки — Петрова и Голубкова — работают на двух телефонных станциях одинаковой ёмкости, но различного типа.

На телефонной станции какого типа работает каждая из телефонисток, если известно следующее:

Станция Петровой находится в местности, где лишь недавно началось строительство первой в этих краях электрической станции.

На станции Голубковой установлено несколько тысяч штук реле.

Линии, обслуживаемые станцией Петровой, имеют пониженную изоляцию.

На станции Голубковой осуществлена полная автоматизация сигнализации вызова и отбоя, отсутствующая на станции Петровой.

Телефонные аппараты абонентов Петровой сложнее и дороже аппаратов абонентов, обслуживаемых Голубковой, но зато оборудование телефонной станции Петровой проще и дешевле, чем оборудование телефонной станции Голубковой.

## На АТС

### 130. Абонент управляет механизмами АТС

На страницах телефонной книги можно прочитать следующее обращение к абонентам АТС:

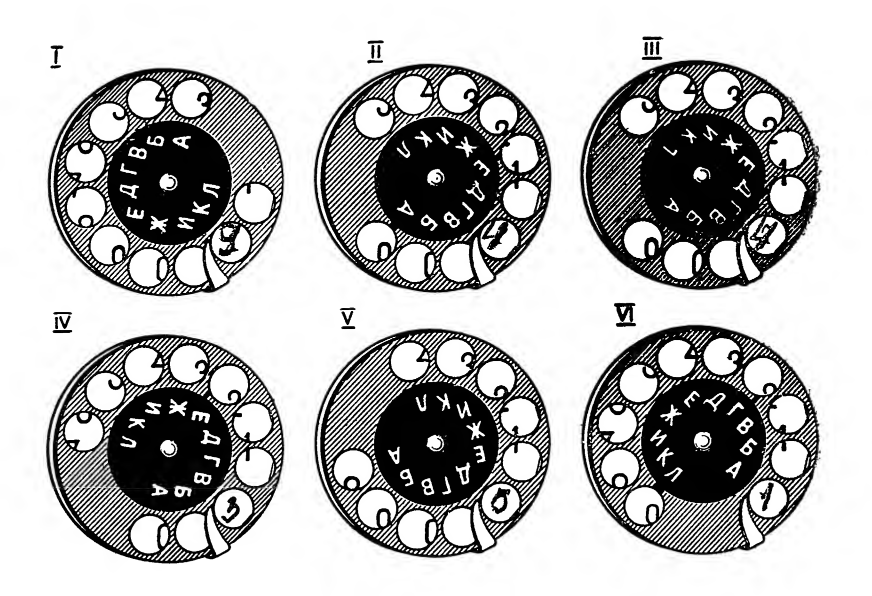
*«На автоматической телефонной станции соединения производят не люди, а механизмы. Набирая номер и действуя согласно сигналам, вы управляете работой механизмов. Неумелое и невнимательное обращение с телефонным аппаратом приводит к бесполезной работе многих приборов и ухудшает работу телефонной станции».*

Скажите:

1. Как называются две отрасли современной техники, разрабатывающие и использующие машины, механизмы и приборы, которые работают без непосредственного участия людей, а также разнообразные устройства, при помощи которых этими машинами, механизмами и приборами можно управлять на расстоянии?

2. Какое широко известное устройство может служить примером применения этих двух родственных отраслей современной техники в области проводной связи?

## 131. Вращая диск номеронабирателя




Телефонный аппарат АТС — это аппарат ЦБ с номеронабирателем. Номеронабиратель является своеобразным «ключом», при помощи которого абонент на расстоянии управляет механизмами АТС.

Здесь показаны последовательные фазы положения диска номеронабирателя при наборе шестизначного телефонного номера.

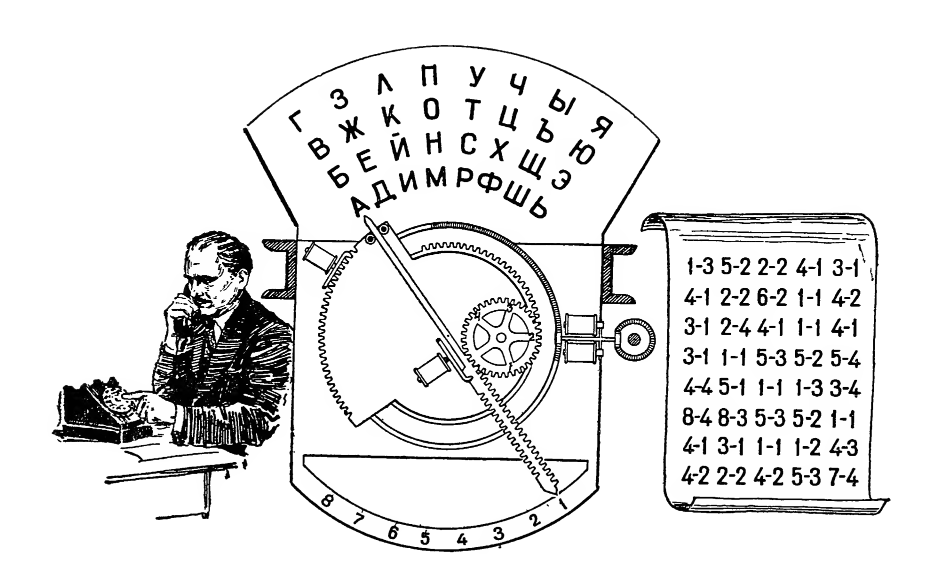
Какого?

## 132. АТС в действии

В одном из залов Политехнического музея в Москве смонтирована автоматическая телефонная станция. АТС работает, обслуживая телефонной связью абонентов огромного здания. Вы видите и слышите эту работу. Видите, как скачкообразно поднимаются искатели по металлическим пластинкам контактного поля, слышите, как они трещат, перескакивая с контакта на контакт. Посетитель музея может при желании с одного из телефонов, имеющихся в зале, набирать номер находящегося здесь же другого телефонного аппарата и таким образом наблюдать весь процесс соединения.

Основываясь на этом тексте, скажите, о какой системе АТС рассказывается выше?

## 133. Искатель машинной АТС




На нашем рисунке схематически изображена конструкция искателя АТС машинной системы. Контактное поле машинного телефонного искателя мы изобразили условно в виде русского алфавита. Теперь представьте себе, что контактная рейка искателя совершает два движения — круговое и радиальное — и последовательно «находит» различные буквы алфавита на контактном поле. Справа помещён список телефонных номеров, являющийся записью всех этих движений рейки. Первые цифры записи обозначают номер «рамы», которую нашла рейка при круговом движении, вторые цифры — номер «линии», на которой она остановилась при радиальном движении.

Мысленно воспроизводя движения контактной рейки искателя машинной АТС, прочитайте текст нашей задачи.

## 134. Вопросник по автоматической телефонии

1. Первая в нашей стране АТС (машинной системы) на 6000 номеров была построена в 1929 г. в Ростове-на-Дону. А в каком году началось строительство первых АТС в Москве?

2. Что такое УАТСК-40 и ЭАТС-20?

3. Какие приборы АТС выполняют работу телефонистки?

4. Как известно, абонент, посылая при помощи номеронабирателя импульсы на АТС, управляет работой её механизмов.

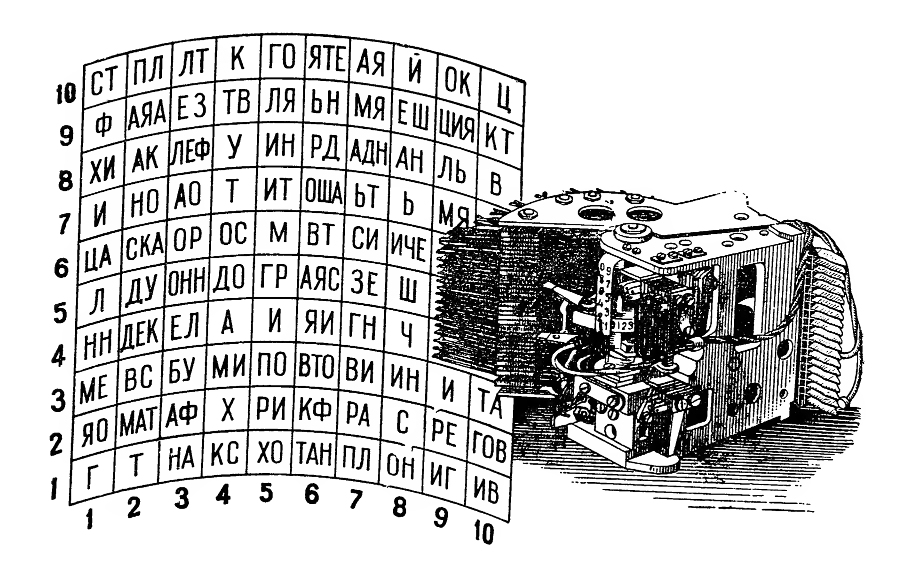
А как управляет действиями абонента АТС? «Кто» посылает абоненту сигналы с АТС?

5. При наборе номера с некоторых телефонов АТС в часы наибольшей нагрузки может быть получен сигнал «занято» до окончания набора полного номера. Какова система АТС, в которую включены эти аппараты?

6. Почему первый знак шестизначного телефонного номера обозначается буквой, а не цифрой? Почему среди букв номеронабирателя, идущих в алфавитном порядке, пропущена буква «З»?

7. Какую «работу» производит абонент, поворачивая при помощи пальца диск номеронабирателя? Сколько импульсов послал в линию абонент, набиравший номер К 9-99-99?

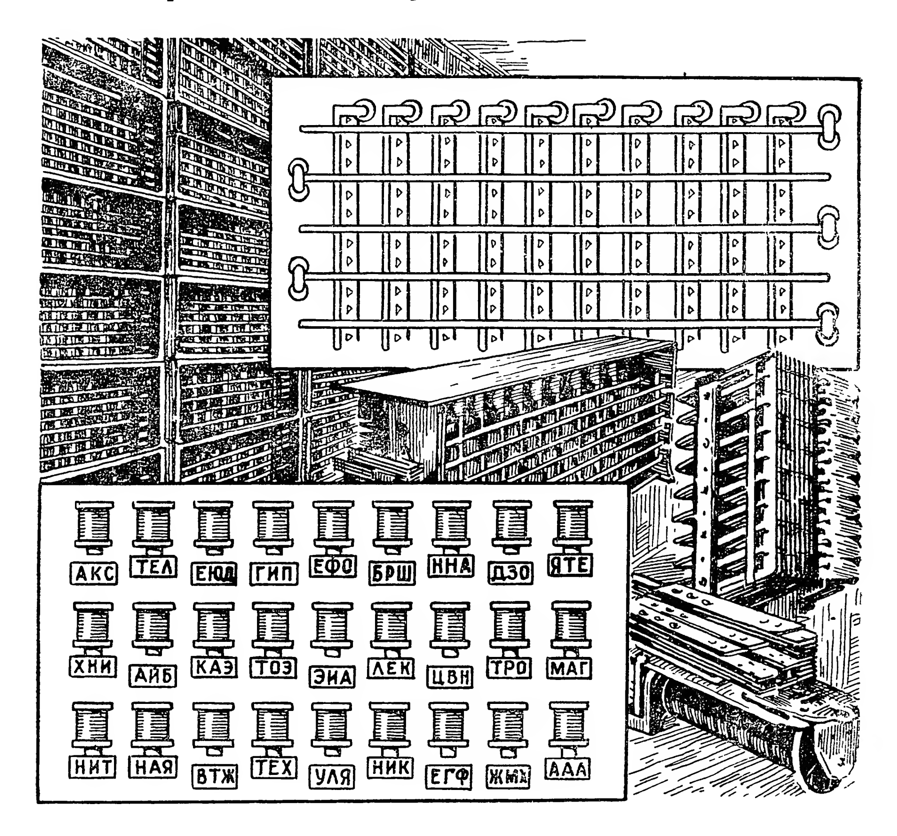
## 135. Искатель шаговой АТС




На нашем рисунке изображён искатель АТС шаговой системы с подъёмно-вращательным движением щёток и 100-контактное поле с буквами. Что «прочтут» щётки искателя, последовательно отыскавшие на нашем контактном поле следующие 15 номеров:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4—2 | 8—7 | 7—6 | 2—10 | 9—2 |
| 3—6 | 2—2 | 6—8 | 6— 2 | 10—6 |
| 8—3 | 5—3 | 5—6 | 1— 6 | 9—9? |

## 136. По горизонтали и по вертикали




Эта задача посвящена так называемым координатным АТС. Роль искателя в них исполняет МКС — многократный координатный соединитель — электромагнитный коммутационный механизм релейного типа. Основа МКС — «координатная сетка» из вертикальных и горизонтальных контактных реек. Контактное поле МКС состоит из вертикальных рядов контактов с удерживающим электромагнитом и горизонтальных рядов контактов с выбирающим электромагнитом. Соединения осуществляются поворотом горизонтальной и вертикальной реек, которыми управляют электромагниты. При этом замыкаются контакты той группы, которая расположена на пересечении повернувшихся реек. В целом многократный координатный соединитель можно рассматривать как сложное многоконтактное и многоякорное реле.

Здесь изображены: схема многократного координатного соединителя (наверху справа); стативы МКС на АТС (наверху слева), общий вид МКС (посредине) и реле, применяемые в координатных системах (внизу справа).

Прочитайте текст нашей задачи.

### 137. Юный телемеханик (Рассказ-задача)

Несколько ребят — активистов городской станции юных техников — решили собраться в воскресенье у Толи Перепёлкина.

Первым к Толе пришёл Ваня Зайцев. Он застал своего приятеля за телефонным аппаратом. Тот нетерпеливо стучал по рычагу аппарата, подталкивал диск номеронабирателя, стараясь убыстрить его обратный ход и даже дул в сетку рупора микротелефонной трубки. Всё это, по его мнению, должно было улучшить работу телефона и ускорить соединение.

— К кому это ты так яростно звонишь, Толя? — спросил Ваня.

— Да вот, хочу дозвониться к Саше и Пете. Что-то они не идут...

В это время в передней раздался звонок. Это явились Саша Цветков и Петя Кубовский. Все были в сборе.

Юный хозяин включил радиоприёмник, положил на стол большой альбом с марками стран народной демократии, которые он собирает, продемонстрировал папин подарок — настоящий электрический телефон. Шумно восхищались марками, пробовали слышимость телефона; завязалась оживлённая беседа об электротехнике, физике, школе, радиокружке, технических самоделках и моделях.

Потом разговор перекинулся на обсуждение вопроса: «Кем быть?» Ваня Зайцев сказал, что его интересует применение электричества в сельском хозяйстве. Цветков и Кубовский заявили о своём горячем желании поступить в институт инженеров связи; Толя Перепёлкин твёрдо решил стать специалистом в области автоматики и телемеханики.

— Вы только представьте себе, ребята, — с жаром объяснял Перепёлкин достоинства избранной им профессии, — сидишь, например, вот здесь, в этой комнате; нажмёшь кнопку — и на расстоянии сотен, а то и тысяч километров зажгутся огни на маяках, включатся турбины гидроэлектростанций, начнут работать заводы-автоматы...

— Да, заманчиво..., — вздохнул Саша Цветков, — ... плывут корабли с грузом по морям, а на них нет ни капитана, ни матросов; летят самолёты с почтой, а на них нет ни лётчика, ни бортмеханика...

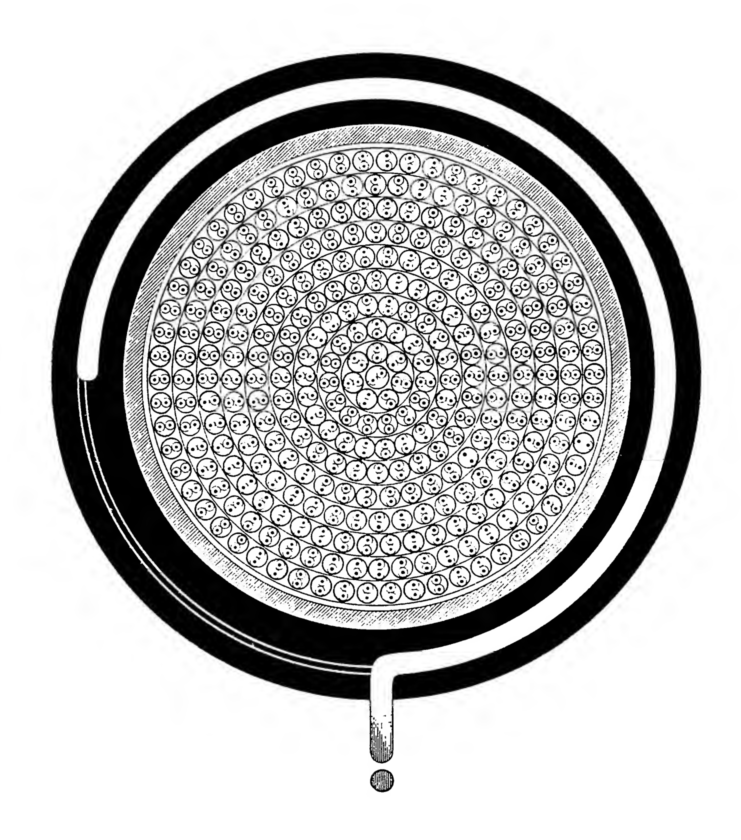
— А по-моему, — решительно перебил Перепёлкина Зайцев, — твой характер для этого дела не подходит! Не сможешь ты управлять на расстоянии сложными и умными машинами!...

— Это почему же? — удивился Толя от неожиданного заявления Вани.

Почему Ваня Зайцев считает, что Толя Перепёлкин не сможет быть специалистом по автоматике и телемеханике?

# Кабельные линии связи

### 138. Сосчитайте...

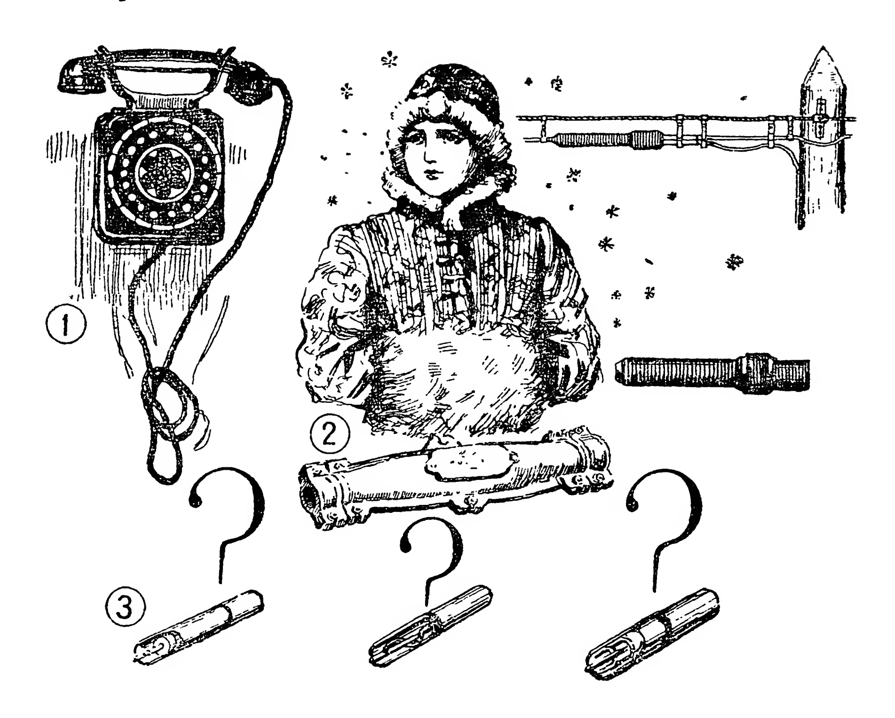


... сколько телефонных связей можно осуществить по одному этому кабелю, и вы поймёте, почему в городах, и особенно больших, целесообразнее прокладывать кабельные линии, чем строить воздушные линии связи.

### 139. Почему?

Почему при изготовлении телефонных кабелей их жилы скручивают в пары или четвёрки, которые, в свою очередь, скручивают между собой?

## 140. Три изошутки




1. Какой кабель изображён на этом рисунке?

2. Для чего в линейно-кабельных сооружениях применяют муфты и перчатки?

3. Как называют такие кабели? Каковы особенности их конструкции?

## 141. Таинственный шкаф

Проходя по городу, вы наверно, не раз обращали своё внимание на небольшие металлические шкафы сероватого цвета, стоящие у стен домов.

Возможно, что вы наблюдали, как какие-то люди с инструментами в руках отпирали дверцу шкафа, украшенную эмблемой связи, и тогда вы видели стройные ряды одинаковых фарфоровых или пластмассовых деталей, сложное и красивое сплетение множества шнуров...

Как называются эти таинственные шкафы?

Что в них находится и для чего они служат?

Кем являются «люди с инструментами», открывающие дверцы таинственных шкафов, и для чего они это делают?

# Дальняя телефонная связь

## 142. Назовите их



Назовите двух выдающихся советских учёных-связистов, чьи портреты здесь помещены.

Какой вклад внесён ими в технику дальней проводной связи?

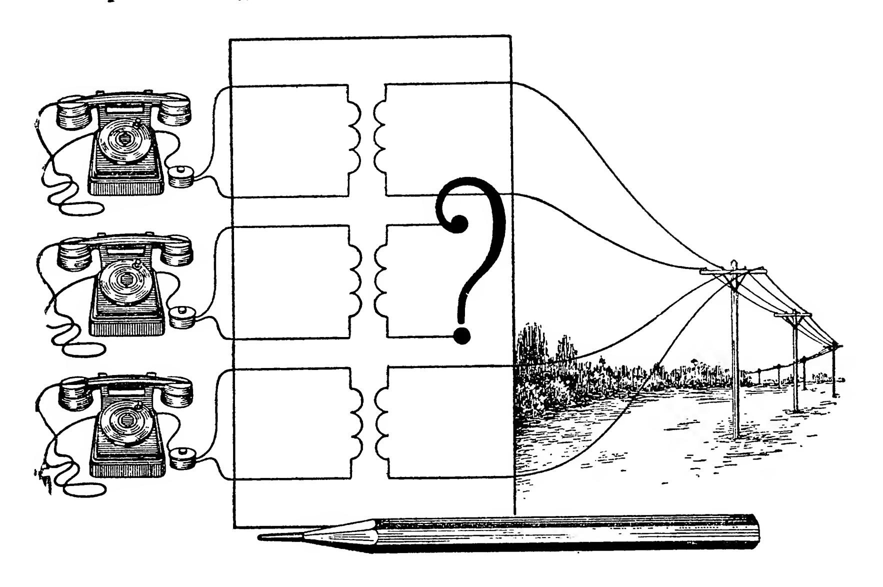
## 143. Уплотнение и усиление

1. Телефонирование по телеграфной линии на небольшие расстояния может быть осуществлено при помощи обычного конденсатора. Какую «работу» он при этом выполняет?

2. Электрический фильтр — один из главных приборов многократного телефонирования и телеграфирования. Каково его устройство?

3. Промежуточный усилитель является передатчиком электрической энергии, посылаемой в линию дальней связи. Какую мощность он развивает? А какую мощность посылают в эфир радиопередатчики?

**144. Проведите две линии**



... и дорисуйте схему, показывающую образование третьей телефонной связи по двум двухпроводным линиям.

**145. В музее связи**

Юные электротехники Костя Грушин и Зина Шумова находятся в музее электросвязи. Они уже видели телеграфные аппараты, звонили друг другу по телефону через настоящую АТС и смотрели, как при этом «шагают» её искатели, видели великое множество отечественных радиоприёмников, радиол и магнитофонов, телевизор для совместимой системы цветного телевидения в действии и теперь остановились перед новым экспонатом.

Перед ними высокий и узкий металлический шкаф, сверху донизу заполненный всевозможными электрическими, телефонными и радиотехническими деталями, приборами, панелями, лампами...

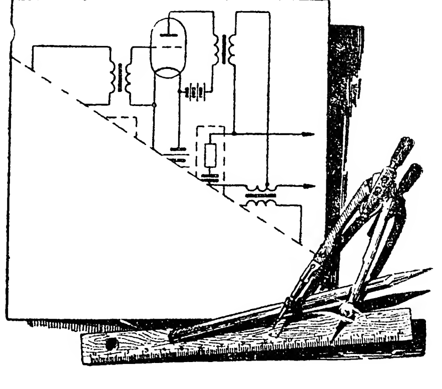
— Ой, что это? — восклицает Зина, увидев передатчик и приёмник, смонтированные на одной вертикальной панели. — Это, наверно, радиостанция?

— Радиостанция и есть! — с важностью объясняет Зине Костя, любящий блеснуть при случае своими знаниями.— Только в отличие от обычной радиостанции эта радиостанция посылает свои сигналы не в эфир, а по проводам в определённом направлении.

— Как же называется такая проводная радиостанция? — спрашивает у Кости Зина.

Что ответил Костя Грушин на вопрос Зины Шумовой?

## 146. Симметрия телефонной трансляции

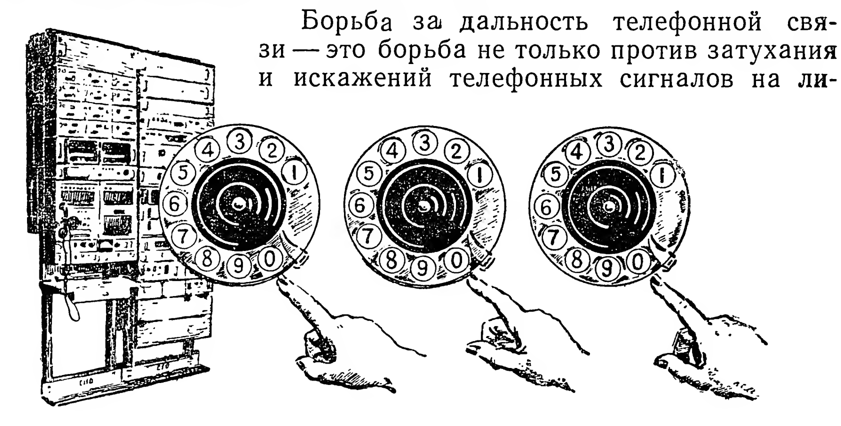


Увеличение дальности телефонной передачи может быть достигнуто разными способами: пупинизацией кабелей — искусственным повышением индуктивности телефонной цепи путём включения в неё через определённые расстояния катушек индуктивности, а также при помощи электронных усилителей низкой и высокой частоты (для тонального и высокочастотного телефонирования).

В телефонии мы имеем дело с двумя линиями, с двумя группами сигналов, а значит, и с двумя усилителями. На нашем рисунке изображена половина схемы промежуточного усилителя телефонной трансляции двустороннего действия. Исходя из представления о симметричности полной схемы, дорисуйте недостающую часть двустороннего телефонного усилителя низкой частоты.

## 147. Междугородная и автоматическая

Борьба за дальность телефонной связи — это борьба не только против затухания и искажений телефонных сигналов на ли-




нии, но и борьба за уплотнение каналов связи и автоматизацию телефонных соединений.

На рисунке изображены стойки оконечной аппаратуры уплотнения и «схемы» набора на номеронабирателе трёх телефонных номеров, дающих выход абонентам-москвичам на аппаратуру автоматики Московской междугородной станции и на АТС Ленинграда, Калинина и Киева. Что это за номера? Когда была открыта первая автоматическая междугородная линия в нашей стране?

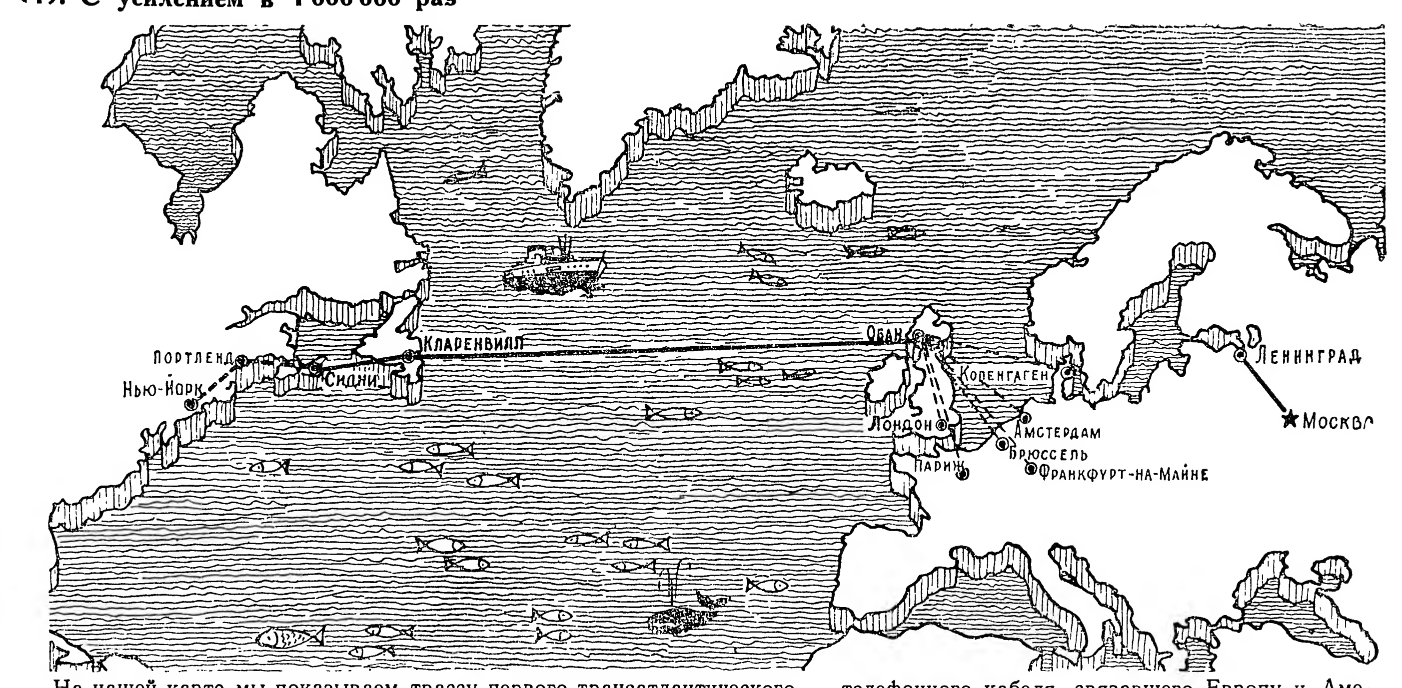
## 148. Эстафета радиотелефонных сигналов




В послевоенный период широкое распространение получила радиорелейная связь — УКВ многоканальная ретрансляция телефонных, телеграфных и телевизионных сигналов при помощи цепочки маломощных автоматических приёмно-передающих и усилительных радиостанций, имеющих расположенные на высоких мачтах или возвышенностях направленные и взаимно-видимые антенны...

На радиорелейных линиях связи применяются самые различные способы уплотнения каналов и модуляции сигналов. На нашем рисунке «каналы» уплотнены «по времени». Прочитайте текст.

## 149. С усилением в 1 000 000 раз



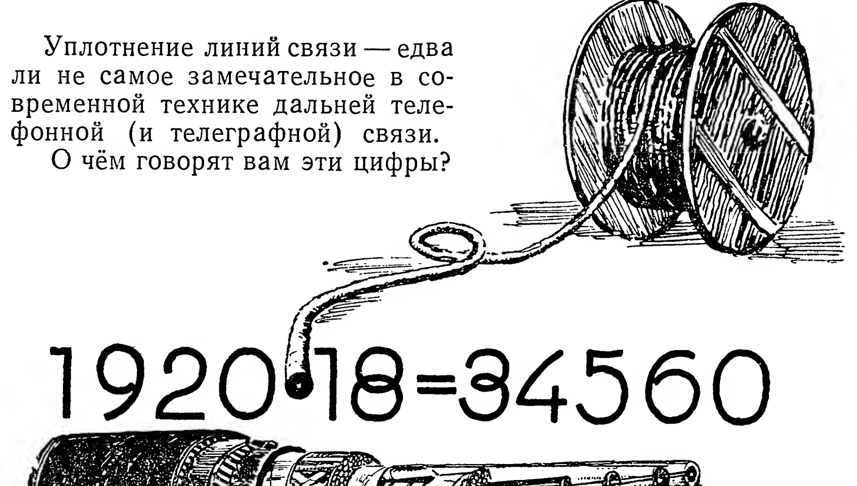

На нашей карте мы показываем трассу первого трансатлантического телефонного кабеля, связавшего Европу и Америку в сентябре 1956 г. Линия состоит из двух коаксиальных кабелей, идущих параллельно друг другу на расстоянии 30 километров севернее так называемого Телеграфного плато, где на дне Атлантического океана уже покоится 21 телеграфный кабель. Собственно океаническая часть кабеля соединяет города Обан (Шотландия) и Кларенвилл (Нью-Фаундленд). Из Кларенвилля кабель идёт к городу Сидни (канадский остров Кейп-Бретон), связанному радиорелейной линией с Портлендом (США). На европейском берегу радиорелейные линии доходят до Копенгагена, Амстердама, Брюсселя, Парижа и Франкфурта-на-Майне. Какова длина океанической части телефонного кабеля? Сообразите, как её можно измерить.



### 150. Арифметика дальней связи

Уплотнение линий связи — едва ли не самое замечательное в современной технике дальней телефонной (и телеграфной) связи.

О чём говорят вам эти цифры?




# Занимательная видеотелефония и электроника

### 151. Телефон будущего (Фантастический рассказ-задача)

Придя с работы домой, инженер Степан Степанович Волков подошёл к своему видеотелефонному аппарату. Так и есть! — в его отсутствие ему кто-то звонил.

«Это, наверно, Николай», — подумал Волков, нажимая одну за другой кнопки фотоаппарата и магнитофона, включённых в его телефонную установку.

Тотчас из кассеты фотоаппарата выпал большой, цветной стереоскопический фотопортрет его приятеля-инженера Николая Николаевича Никитина, а в громкоговорителе магнитофона раздался его громкий голос. Николай, отдыхающий в одном из домов отдыха Сочи, просил Степана сегодня же ему позвонить.

Быстро набрав двенадцатизначный номер, Волков услыхал гудки низкого тона. На соединение двух видеотелефонных аппаратов, находящихся на расстоянии свыше тысячи километров один от другого, потребовалось всего лишь несколько секунд.

Вот экран видеотелефона осветился и на нём появилось улыбающееся и загоревшее лицо Никитина. Друзья поздоровались. Беседуя, они так же хорошо видели друг друга, как если бы они находились в одной комнате. Дальняя цветная и стереоскопическая видеотелефонная связь действовала безотказно...

Приятели разговорились о своей работе — они совместно трудились над проектом создания Единой Сети Электрической Связи. Проект, в котором были учтены все самые последние достижения радиоэлектроники, автоматики и телемеханики, предусматривал возможность осуществления автоматической телефонной связи между любыми абонентами городов и сёл нашей необъятной Родины...

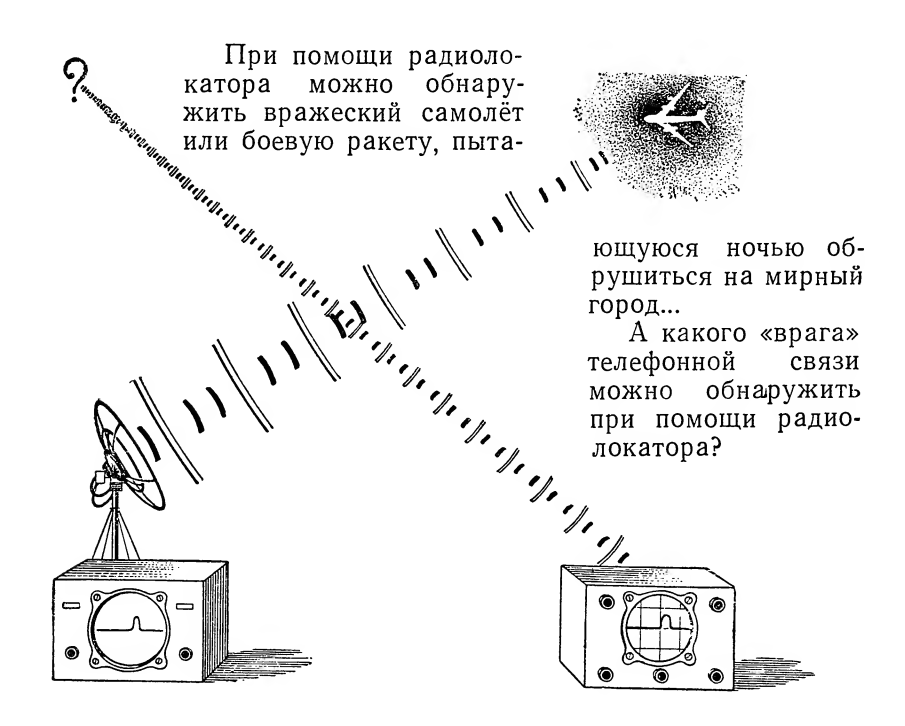
Окончив разговор с Никитиным, Волков вспоминает, что сегодня он собирался отправиться на концерт. По этому случаю необходимо уточнить время.

Степан набирает номер «показывающих часов». Экран видеотелефона освещается и на нём появляется знакомое изображение циферблата часов Спасской башни Московского Кремля.

... Вечер. Волков в вечемобиле едет в филармонию. Неожиданно раздаётся телефонный звонок. Степан берёт трубку. Оказывается, это бюро ремонта Центральной радиоАТС проверяет исправность его дорожного телефона.

Что из описанного в этом отрывке уже достигнуто современной техникой телефонной связи?

## 152. Радиолокация и телефония



При помощи радиолокатора можно обнаружить вражеский самолёт или боевую ракету, пытающуюся ночью обрушиться на мирный город...

А какого «врага» телефонной связи можно обнаружить при помощи радиолокатора?

## 153. Не только говорить, но и видеть



Мы с вами — на переговорном пункте междугородной видеотелефонной связи. Такие пункты организованы в Москве, Ленинграде, Киеве, Ташкенте, а вскоре будут и в других крупных городах нашей Родины.

На фотоснимке видны: передающая телевизионная камера, видеоконтрольное устройство, позволяющее видеть себя на экране (для контроля за передачей изображения), микрофон для передачи речи, телевизионный приёмник для приёма изображения и речи.

Почему этот удобный, и как будто бы простой вид связи — соединение громкоговорящей телефонной связи с двусторонним проводным телевидением—ещё не получил достаточно широкого повсеместного распространения? Можно ли объяснить это только трудностями конструирования видеотелефонной аппаратуры?

## 154. Несколько вопросов по телефонной радиоэлектронике

Телефония всё больше и больше сращивается с радиосвязью, радиотехникой и радиоэлектроникой. Электронные лампы, полупроводниковые приборы, малогабаритные детали, печатные схемы и т. д.,— всё это вместе с высокочастотной аппаратурой, радиорелейными линиями и коаксиальными кабелями всё больше и больше проникает в телефонную технику. Скажите:

1. С помощью каких колебаний осуществляется подводнозвуковая связь? А оптическое телефонирование?

2. В транзисторном телефонном аппарате наряду с микротелефоном, звонком и другими элементами схемы имеется полупроводниковый усилитель. Что такое транзистор? Что такое радиофон?

3. Теперь создаются полностью бесконтактные электронные АТС на полупроводниках, тиратронах и т. д. Образцы ЭАТС имеются уже в СССР, США, Англии, Франции и других странах. Что такое тиратрон? Что такое электронный коммутатор?

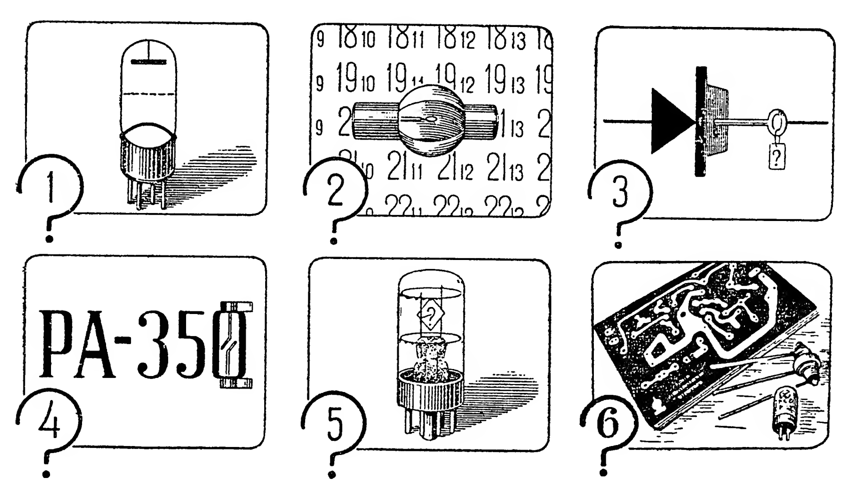
4. При модернизации аппаратуры для уплотнения воздушных телефонных линий необходимое число стоек удалось сократить с восьми до полутора. Каким образом могло произойти подобное техническое «чудо»?

5. На радиорелейных линиях связи всё более широко применяются лампы бегущей волны. Что это за лампы?

6. Что вы знаете о волноводной (широкополосной) связи?

7. Что вы знаете о квантовых генераторах и усилителях?

### 155. Электронные приборы на службе телефонии




1. Где в телефонной связи применяют электронные лампы?

2. С работой этого электронного прибора знаком каждый абонент городской телефонной сети. В какой установке он применяется?

3. Какую роль играет «запирающий» слой в купроксном элементе? Когда купроксный элемент считается «открытым»? Для какой цели в телефонии применяются купроксы?

4. Что это такое?

5. Что это за прибор? Что за ромбик находится внутри этого прибора? В какой области техники телефонной связи применяют такие приборы?

6. Что вы знаете о миниатюризации и микроминиатюризации аппаратуры?

# Телефонные профессии

### 156. Юные телефонисты (Задача-шутка)

В нашей пионерской дружине недавно организован кружок юных телефонистов. Под руководством старшего вожатого, в прошлом военного телефониста, мы изучаем физические основы

телефонии, строим самодельные телефонные аппараты, а на днях даже провели телефон из комнаты юных натуралистов в наш школьный сад...

На прошлом занятии к нам пришло пополнение — несколько ребят из кружка юных радиолюбителей. Староста записал их фамилии и адреса, а у тех, кто имеет домашний телефон,— ещё и номер телефона.

Последним он записывал в кружок Серёжу Маятникова:

— Домашний телефон есть?

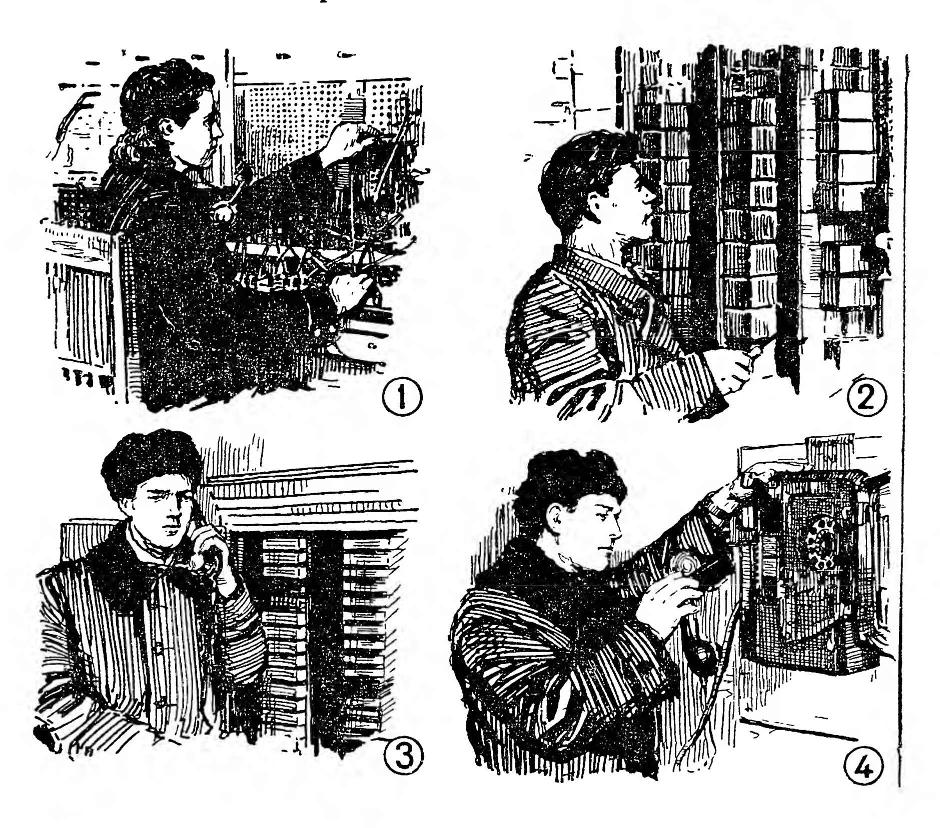
— Есть!

— Номер?

— 2 К-КЛ-КЛ! — бойко ответил будущий юный телефонист.

Какой номер телефона у Серёжи Маятникова?

## 157. Работники телефонной связи

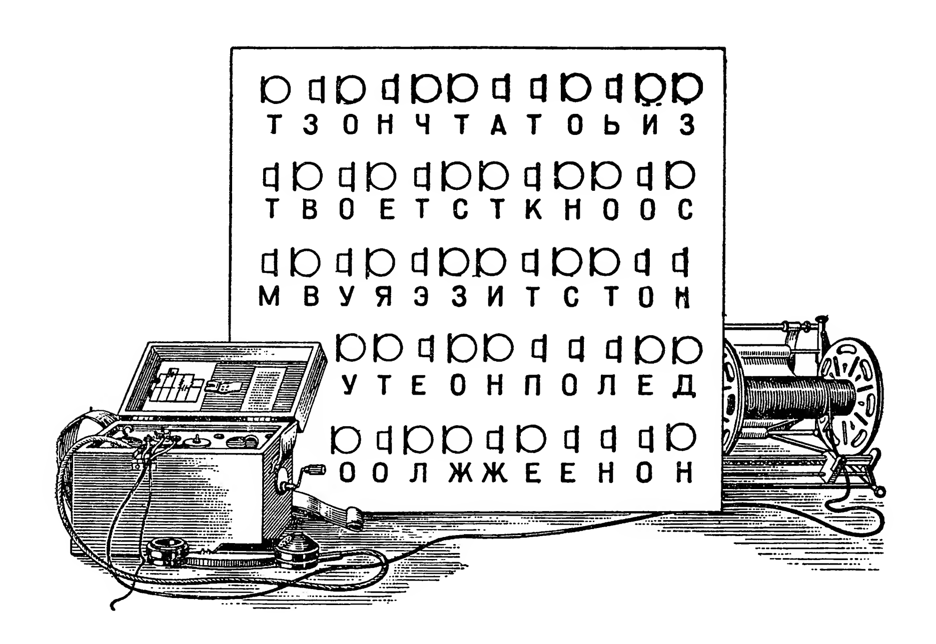


Представители каких четырёх телефонных профессий здесь изображены?

### 158. Телефонные специальности

Каких специалистов по телефонии готовят техникумы связи?

### 159. У военно-полевого аппарата




На этом рисунке изображено «оружие» военного телефониста: слева — военно-полевой телефонный аппарат, справа — катушка с полевым телефонным кабелем.

Прочитайте текст нашей задачи.

Подумайте, как это сделать.

## Телефония служит народу

### 160. Два вопроса

1. На какие три основных вида подразделяется телефонная связь в СССР?

2. В какой области нашей повседневной жизни мы систематически встречаемся с телефонограммами?

# 161. Они разговаривают




Распутайте наш телефонный лабиринт—

*по телефону*




определите, кто с кем разговаривает по телефону?

## 162. Двузначные номера



Телефонная связь с учреждениями срочного обслуживания осуществляется путём набора двузначного номера.

Назовите эти учреждения и присвоенные им номера телефонов.

## 163. Примите телефонограмму

Примите и прочитайте нашу телефонограмму:

*«Сергей, Василий, Яков, Зинаида, мягкий знак, тире, Николай, Елена, Роман, Владимир, Андрей, Родион, Мария, Иван, Игорь, точка».*

## 164. Проводное радиовещание



1. Проводное вещание — детище телефонии. Что вы знаете об этом?

2. Можно ли сказать, что современное радиовещание по проводам является односторонней громкоговорящей телефонной передачей?

## 165. Волшебная книга (Задача-шутка)

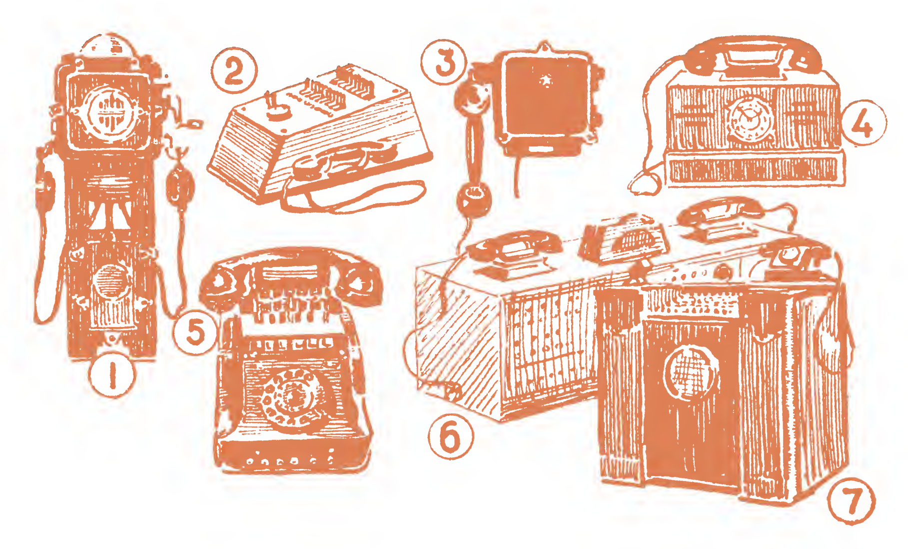
Вскоре после того, как нам поставили телефон, папа принёс домой большую, толстую и тяжёлую книгу с разноцветными страницами.

Что это за книга? —спросил я у него.

— А это, — улыбаясь, ответил отец, — волшебная книга. Да, да, волшебная. Эта книга поможет достать билеты в кино и билеты до самого Артека. Она даёт тебе возможность узнать, когда начинается спектакль в кукольном театре и каких новых зверей привезли в зоопарк. Она поможет собрать гостей и вызвать монтёра. Она заменяет собой справочное бюро, записную книжку, доску объявлений. Да разве перечислишь сразу все свойства этой волшебной книги!

Назовите книгу, о которой говорится в этом отрывке.

## 166. Телефон — всюду




Проводную телефонную и радиотелефонную связь всё шире и шире используют во всех областях промышленности, сельского хозяйства и транспорта, в партийной и государственной жизни. По телефону и радиотелефону осуществляется централизованное управление и оперативное руководство работой фабрик и заводов, шахт и нефтепромыслов, энергосистем, совхозов и колхозов. По радиотелефону поддерживается связь с движущимися поездами, плывущими судами, летящими самолётами, с далёкими арктическими и антарктическими станциями и зимовками и даже с космическими кораблями во время их звёздных рейсов... Да, телефон нужен всюду и он нужен всем.

Что такое диспетчерская телефонная связь? Что такое избирательная телефонная связь?

Где и для каких видов связи применяют изображённые на нашем рисунке телефонные аппараты и коммутаторы?



# Ответы на задачи

## 1. ИСТОРИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ

На наших рисунках изображены следующие приборы и устройства: первый ряд, слева направо — конденсатор Т. У. Эпинуса, лампа накаливания А. Н. Лодыгина, трансформатор П. Н. Яблочкова, микрофон М. Махальского; второй ряд, слева направо — схема установки А. Г. Столетова по исследованию фотоэффекта, трёхфазный асинхронный двигатель М. О. Доливо-Добровольского, микрофонный капсюль МК-10, трансформатор телефонного аппарата; третий ряд, слева направо — фотоэлемент СЦВ-51, применяемый в советских фототелеграфных аппаратах, бумажный конденсатор, сигнальная лампа, служащая для получения вызывных и отбойных сигналов в коммутаторах, электродвигатель УМТ-21С, применяемый в качестве движущего механизма в телеграфном аппарате СТ-35.

Как видим, шести историческим приборам и устройствам соответствуют шесть современных конструкций этих же приборов и устройств.

Беря буквы в порядке, указанном в условиях задачи, прочитываем:

*«Чем человек просвещённее, тем он полезнее своему отечеству».*

(А. С. Грибоедов)

## 2. РУССКИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИКИ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

1. Михаил Васильевич Ломоносов (1711—1765) — великий русский учёный-материалист, поэт и художник. Сформулировал закон сохранения вещества и движения, явился создателем химической атомистики, основоположник русской электрофизики. Исследовал атмосферное электричество, высказал гипотезу об электрической природе полярных сияний, открыл электрический газовый разряд, выдвинул идею общности электрических и световых явлений. В 1753 г. учёный выступил с работой «Слово об явлениях воздушных, от Електрической силы происходящих», где он предложил теорию атмосферного электричества и высказал свои воззрения на природу электричества.

2. Василий Владимирович Петров (1761—1834) — замечательный русский учёный — физик и химик — «отец русской электротехники». В 1802 г. открыл и изучил электрическую дугу. Исследовал электрический разряд в разреженных газах, изучал химические процессы, сопровождающие протекание электрического тока через растворы (электролиз). (На рисунке изображена электрическая дуга Петрова.)

3. Павел Львович Шиллинг (1786—1837) — выдающийся русский учёный и изобретатель. В 1832 г. создал первый в мире электромагнитный телеграф, разработал и внедрил электрическое взрывание минных зарядов, ввёл в России литографию и одним из первых положил начало изучению языка и культуры народов Дальнего Востока. (На рисунке изображён телеграфный аппарат Шиллинга.)

4. Борис Семёнович Якоби (1801—1874) — выдающийся русский учёный и изобретатель, один из пионеров электротехники. Является изобретателем первого в мире электродвигателя (1834), «электрохода» — судна, приводимого в движение при помощи электродвигателя, гальванопластики, аккумулятора, якорной мины с электрическим запалом, записывающего, стрелочного и буквопечатающего телеграфных аппаратов. (На рисунке изображён электродвигатель Якоби.)

5. Эмилий Христианович Ленц (1804—1865) — выдающийся русский учёный-физик. Установил в 1833 г правило для определения направления индуктированных токов («правило Ленца»). В 1842 г. открыл закон теплового действия электрического тока («закон Джоуля—Ленца»). (На рисунке изображена схема взаимодействия магнита и электрического тока согласно «правилу Ленца».)

6. Александр Николаевич Лодыгин (1847—1923) — выдающийся русский инженер и изобретатель, один из пионеров электротехники. В 1873 г. соз-

дал первую в мире лампу накаливания. Изобрёл лампу с нитью из молибдена и лампу с вольфрамовой нитью. Ему принадлежит также ряд крупнейших изобретений в области электрометаллургии. Свою изобретательскую деятельность начал с проектирования «электролёта». (На рисунке изображена лампа накаливания Лодыгина.)

7. Павел Николаевич Яблочков (1847—1894) — выдающийся русский инженер и изобретатель, один из пионеров электротехники. В 1876 г. создал свою знаменитую «электрическую свечу». Первым использовал индукционные катушки в качестве трансформаторов переменного тока, работал над созданием лампы с тугоплавкой нитью, изобрёл барабанный якорь для генераторов постоянного тока и двигателей, конструировал генераторы и гальванические элементы. В бытность свою начальником телеграфа Московско-Курской железной дороги впервые применил электрическое освещение в железнодорожном деле. (На рисунке изображена электрическая свеча Яблочкова.)

8. Дмитрий Александрович Лачинов (1842—1902)—замечательный русский учёный-физик, электротехник и изобретатель. Среди его многочисленных изобретений — метод изготовления аккумуляторов из губчатого свинца и электролитический метод промышленного добывания водорода. В 1880 г. дал теоретическое обоснование современных методов электропередачи, предложив для снижения потерь при передаче энергии по проводам пользоваться током высокого напряжения. (На рисунке изображена линия передачи электроэнергии на расстояние токами высокого напряжения, но малой величины )

9. Александр Григорьевич Столетов (1839—1896) — крупнейший русский учёный-физик. Его исследования магнитных свойств стали легли в основу методов расчёта электрических машин. Первый изучил явление так называемого внешнего фотоэффекта (1888) и создал первый фотоэлемент. Исследовал электрические явления в разреженных газах. Открытые и изученные учёным фотоэлектрические явления являются физической основой современной фототелеграфии и телевидения. (На рисунке изображена схема опыта Столетова по исследованию фотоэффекта.)

10. Михаил Осипович Доливо-Добровольский (1862—1919) — выдающийся русский учёный и инженер — создатель техники трёхфазного тока, являющейся основой современной электроэнергетики. Первый предложил применять переменный трёхфазный ток, построил первый трёхфазный генератор переменного тока, в 1890 г. создал трёхфазный асинхронный двигатель переменного тока. Изобрёл трансформаторы трёхфазного тока, сконструировал ряд приборов для электротехнических измерений (в том числе фазометр), создал приборы для устранения в телефонах помех, создаваемых электрическими сетями сильных токов, спроектировал и построил первую в мире линию передачи электрической энергии на значительное расстояние. (На рисунке изображён двигатель трёхфазного тока Доливо-Добровольского.)

11. Александр Степанович Попов (1859—1906) — великий русский учёный-физик, изобретатель радио. В 1895 г. демонстрировал в действии построенный им первый в мире радиоприёмник. Изобрёл радиотелеграфный аппарат, антенну, первым наблюдал лежащее в основе современной радиолокационной техники отражение электромагнитных волн, энергично внедрял новое средство электрической связи в русский военно-морской флот и армию. Созданная им первая в мире линия радиосвязи была использована для спасения рыбаков, унесённых в открытое море на оторвавшейся льдине. (На рисунке изображён радиоприёмник Попова.)

12. Пётр Николаевич Лебедев (1866—1912) — выдающийся русский учёный-физик. Получил мировую известность своими работами, доказавшими существование светового давления на твёрдые тела (1899) и на газы (1907). Эти работы явились убедительным доказательством электромагнитной природы света. В 1895 г. Лебедеву удалось получить электромагнитные волны в 6 миллиметров, что впервые практически доказало тождественность световых и радиоволн. (На рисунке изображена «световая мельница», при помощи которой учёный обнаружил давление света.)

## 3. КОМУ ПРИНАДЛЕЖАТ ЭТИ СЛОВА

Приведённые нами высказывания принадлежат: 1 — Борису Семёновичу Якоби, 2 — Александру Степановичу Попову.

## 4. ТРИ ВОПРОСА ПО ЕДИНИЦАМ

1. В проводной связи измеряют сопротивление самих проводов линий связи, длина которых нередко составляет сотни километров, и сопротивление их изоляции. И то и другое сопротивление достигает значительных величин. Так, например, сопротивление двухпроводной медной воздушной цепи при диаметре проводов 3 миллиметра при температуре +20°С и длине цепи 300 километров составляет около 1,5 килоома. Сопротивление же изоляции каждого провода по отношению к земле в сырую погоду не должно быть менее одного мегома на один километр цепи, а сопротивление изоляции каждой жилы междугородного кабеля по отношению к остальным жилам и к земле не должно быть менее 5000 мегом на километр. В то же время сопротивление аккумуляторной батареи составляет несколько тысячных долей ома.

2. В русском языке словом средней длины принято считать слово, состоящее из восьми букв.

3. Усиление или ослабление на 1 децибел примерно соответствует усилению или ослаблению интенсивности звука в такой мере, которая только-только обнаруживается человеческим ухом. Это равно изменению мощности в 1,26 раза.

## 5. ОНИ СОЗДАВАЛИ НАУКУ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСТВЕ

*к* (С) — кулон — единица количества электричества. Названа по имени Ш. Кулона, установившего в 1785—1789 гг. закон электростатических и магнитных взаимодействий.

*в* (V) — вольт — единица разности электрических потенциалов или электрического напряжения и электродвижущей силы. Названа по имени А. Вольта, создавшего в 1799 г. первый гальванический элемент и первую батарею таких элементов — Вольтов столб.

*а* (А) — ампер — единица измерения величины электрического тока. Названа по имени А. Ампера, открывшего в 1820 г. закон взаимодействия электрических токов и создавшего в 1826—1827 гг. электродинамическую теорию магнитных свойств вещества.

*ом* — (Ω) — единица измерения электрического сопротивления. Названа по имени Г. Ома, который в 1826—1827 гг. вывел основной закон электрической цепи, устанавливающий зависимость между сопротивлением цепи, электродвижущей силой и величиной тока.

*ф* (F) — фарада — единица измерения электрической ёмкости. Названа по имени М. Фарадея, открывшего в 1831 г. явление электромагнитной индукции, законы электролиза (1833—1834), разработавшего учение о магнитных и электрических полях (1835—1838) и т. д.

*гн* (Н) — генри — единица измерения индуктивности и взаимной индуктивности. Названа по имени Д. Генри, установившего в 1832 г. явление само-

индукции и колебательный характер разряда конденсатора (1842).

*гц* (Hz) — герц — единица измерения частоты периодически изменяющейся во времени величины, период изменения которой равен 1 секунде. Названа по имени Г. Герца, в 1886—1889 гг. осуществившего опыты, доказавшие существование электромагнитных волн.

В технической литературе, в текстах и на схемах употребляются строчные буквы, а на шкалах приборов — прописные.

## 6. ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ?

Наверху слева направо: штепсельная розетка и выключатель, лампочка, электростанция, генератор переменного напряжения низкой частоты, предохранители.

Внизу слева направо: схема стартстопного телеграфного аппарата (телетайпа), телефонные аппараты МБ, ЦБ и АТС, а также микрофон и телефон (на трёх «микротелефонных трубках»).

## 7. МИР ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ

1. Двухпружинное гнездо. 2. Трёхпружинное гнездо. 3. Четырёхпружинное гнездо. 4. Пятипружинное гнездо. 5. Однопроводный штепсель. 6. Двухпроводный штепсель. 7. Трёхпроводный штепсель. 8. Телеграфный ключ. 9. Номеронабиратель. 10. Контактная группа реле. 11. Рычажный переключатель. 12. Кнопочный переключатель. 13. Кнопка. 14. Обмотка реле. 15. Обмотка замедленного реле. 16. Вызывной клапан.

## 8. ОБРАЗНАЯ ТЕРМИНОЛОГИЯ

«Копилка электрических зарядов» — конденсатор; «фабрика телеграмм» — центральный телеграф; «электрический глаз» — фотоэлемент; «говорящие часы» — специальное автоматическое устройство, сообщающее время по телефону; «электрический секретарь» (или «механический секретарь») — прибор, представляющий собой соединение телефонного и звукозаписывающего аппаратов; «фабрика разговоров» — телефонная станция; «механическая телефонистка» — искатели АТС различных систем; «электрическое эхо»—повторные сигналы, наблюдающиеся при разговорах на дальнем расстоянии.

## 9. КАКАЯ РАЗНИЦА?

1. *Элемент* — прибор, в котором происходит превращение химической энергии в электрическую. *Аккумулятор* — прибор, служащий для накопления электрической энергии (которое осуществляется путём превращения её в энергию химическую) и отдачи её потребителю.

2. *Последовательное включение потребителей электрической энергии* — такое их соединение, при котором весь ток последовательно проходит через каждый потребитель. *Параллельное включение потребителей электрической энергии* — такое их соединение, когда ток разветвляется и проходит одновременно, параллельно, через все потребители. *Смешанное включение потребителей электрической энергии* — такое их соединение, когда они соединены между собой и последовательно, и параллельно.

3. *Неполяризованный электромагнит* — электромагнит, в котором магнитное поле образуется только под влиянием тока, проходящего по обмотке. *Поляризованный электромагнит* — электромагнит, у которого сердечник или якорь (или оба вместе) находится в поле действия постоянного магнита, и вследствие этого сам является магнитом.

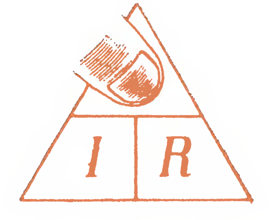
4. *Магнитоэлектрические измерительные приборы* — электроизмерительные приборы, служащие для определения величины тока путём пропускания его через обмотку лёгкой подвижной катушки прибора, расположенной в поле постоянного магнита; такие приборы пригодны только для измерения постоянного тока. *Электромагнитные измерительные приборы* основаны на свойстве магнитного поля втягивать ферромагнитные тела; эти приборы пригодны для измерения как постоянного, так и переменного тока.

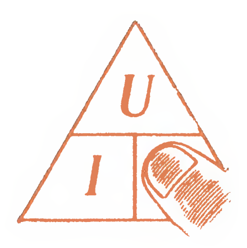
5. *Постоянный ток* — электрический ток, величина и направление которого всё время остаются постоянными. *Переменный ток* — электрический ток, направление и величина которого изменяются периодически. *Пульсирующий ток* — электрический ток, постоянный по направлению, но изменяющийся по величине.

6. *Трансформатор* — прибор, служащий для преобразования напряжения переменного тока. *Автотрансформатор* — трансформатор, в котором одна из обмоток составляет часть другой обмотки.

## 10. ОСНОВНОЙ ЗАКОН ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ




Для того чтобы узнать, чему равна любая из трёх величин закона Ома (ток *I*, напряжение *U*, сопротивление *R*), обозначение искомой величины на треугольнике закрывают пальцем.

Взаимное расположение двух оставшихся видимыми на треугольнике величин укажет на те арифметические действия, которые нужно произвести, чтобы определить искомую величину (левый рисунок — *I*, рисунок посредине — *U*, правый рисунок — *R*).

## 11. ДЕВЯТЬ ВОПРОСОВ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСТВУ

1. Атом водорода, который является простейшим из атомов. Он состоит из ядра, имеющего один протон — элементарную положительно заряженную частицу, — и вращающегося вокруг ядра одного электрона — наименьшей частицы отрицательного электричества. 2. Проводники и изоляторы. Металлическая ложка является проводником электрического тока, стеклянный стакан — изолятором (непроводником, диэлектриком). 3. Электрические органы электрических рыб дают электрический разряд при прикосновении к ним или под влиянием нервного раздражения. 4. С химическим действием. 5. Для борьбы с тепловым действием электрического тока. 6. Индуктор; переменный ток 7. На рисунке изображён график изменения тока

во времени в сети переменного тока. Частота этого тока 50 герц, т. е. за одну секунду ток «успевает» сделать 50 полных колебаний. В технике связи применяются токи с частотами от нескольких герц до нескольких миллионов герц (мегагерц). 8. Микрофон превращает постоянный ток, протекающий по цепи, в ток пульсирующий. Пульсирующий ток состоит из двух составляющих: постоянной и переменной. Переменная составляющая появилась в результате работы микрофона. На этом основании его можно назвать источником, т. е. генератором переменного тока разговорной частоты — генератором разговорного тока 9. Потребляемая от сети мощность при приёме телевизионных передач — 200 ватт.

## 12. ПРАВИЛО НОМЕРОНАБИРАТЕЛЯ

На рисунках изображены: 1—«правило правой руки», 2—«правило левой руки», 3—«правило буравчика».

Изображённое на рис. 4 «правило номеронабирателя» может служить так же, как и «правило буравчика», для запоминания направления магнитных силовых линий магнитного поля, возникающего вокруг проводника, по которому проходит электрический ток. (Указательный палец символизирует направление движения тока в проводнике; вращение диска номеронабирателя — направление образующихся при этом магнитных силовых линий.)

## 13. ПОСТОЯННЫЙ И ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

Беря буквы в порядке, указанном в условиях задачи, прочитываем следующий текст:

*«Современная техника связи—телеграф, телефон, радио — основана на использовании электричества».*

## 14. ПЛЕНИТЕЛЬНЫЙ МИР РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Делящая линия должна пройти таким образом, чтобы разделить все изображённые на рисунке лампы, трубки, приборы и т. п. на приборы ионные и собственно электронные.

Ионные приборы (наверху): 1 Ртутная лампа сверхвысокого давления. 2. Натриевая лампа. 3. Кварцевая лампа 4. Газотрон. 5. Тиратрон. 6. Игнитрон. 7. Люминесцентная лампа. 8. Стабилитрон 9. Ртутный выпрямитель. 10. Ионный разрядник. 11. Неоновая лампа. 12. Газосветная лампа, применяемая в фототелеграфии.

Электронные приборы (внизу): 13. Иконоскоп. 14. Кенотрон. 15. Осциллографическая трубка. 16. Триод «жёлудь». 17. Пальчиковый пентод. 18. Металлический пентод. 19. Электронно-оптический преобразователь. 20. Фотоэлектронный умножитель. 21. Вакуумный фотоэлемент. 22. Электронно-лучевой коммутатор. 23. Рентгеновская трубка. 24. Генераторный триод с водяным охлаждением. 25. Кинескоп. 26. Супериконоскоп. 27. Супериортикон. 28. Оптический индикатор настройки («магический глаз»). 29. Триод — маячковая лампа. 30. Лампа бегущей волны. 31. Ортикон. 32. Магнетрон. 33. Клистрон. 34. Видикон.

## 15. ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ ХИМИЯ

As — мышьяк. B — бор. C — углерод (графит). Ge — германий. In—индий. P — фосфор. Sb — сурьма. Se — селен. Si — кремний. Te — теллур.

В настоящее время существуют полупроводниковые диоды, триоды, тетроды и пентоды; полупроводниковые выпрямители, фотоэлементы и термоэлементы. Полупроводники применяются в термоэлектрогенера-

торах, солнечных батареях, холодильниках новых конструкций. Именно замена электронных ламп полупроводниковыми приборами в сочетании с печатными схемами позволяет осуществлять так называемую миниатюризацию электронной проводной и радиосвязной, автоматической, телемеханической, вычислительной и тому подобной аппаратуры. Для полупроводниковой техники требуются материалы с высокой степенью химической чистоты. Большой вклад в развитие советской полупроводниковой физики и техники внёс лауреат Ленинской премии академик А. Ф. Иоффе (1880—1960).

## 16. ЗАДАЧА ЮНОГО ПРОГРАММИСТА
**1110 11100 110 10110010 1000 000 0000 = 2 000 000 000.**

Подсчитано, что во всём мире в 1962 г. работало свыше двух миллиардов радиоламп около 30 тысяч различных типов.

Для действия «запоминающих», «мыслящих» и тому подобных кибернетических машин, являющихся не чем иным, как устройствами по восприятию, хранению, передаче, переработке и выдаче информации, характерен принцип цифрового счёта и программного управления, причём сама программа также излагается на языке цифр — единственно «понятном» для такой машины. Большие электронно-вычислительные машины представляют собой внушительные сооружения с тысячами и десятками тысяч электронных ламп и другой радиоэлектронной, электромагнитной и тому подобной аппаратурой, расположенной в десятках шкафов. Первая электронно-вычислительная машина была построена в 1943 г. в США. Крупнейшими советскими специалистами в области математической и технической кибернетики являются академики А. И. Берг, А. Н. Колмогоров, В. А. Трапезников, член-корреспондент АН СССР А. Я. Хинчин.

## 17. НА УРОКЕ ФИЗИКИ
## (РАССКАЗ ЮНОГО ЭЛЕКТРОТЕХНИКА)

Первому и второму законам Кирхгофа. Г Кирхгоф (1824—1887) — выдающийся немецкий физик, в 1859 г. совместно с Р. Бунзеном положил начало спектральному анализу. Тогда же сформулировал основной закон теплового излучения (закон Кирхгофа). В 1847 г. сформулировал два правила (закона), устанавливающие соотношения между силами токов и напряжениями в разветвлённой сети проводников.

## 18. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ПРОВОДНОЙ СВЯЗИ

1. Для передачи сигналов на расстояние электрический ток необходимо «модулировать», т. е. в процессе передачи так изменять его амплитуду, частоту, длительность посылок и т. д., чтобы эти изменения могли воспроизвести в приёмном устройстве передаваемые слова, звуки или условные знаки.

2. Все перечисленные приборы являются электромагнитными преобразователями энергии: электрической энергии в механическую (реле, звонок, электродвигатель, искатель), механической энергии в электрическую (индуктор) или одного вида электрического тока в другой (токовращатель, зуммер).

3. Электрический ток в проводной связи нужен прежде всего для самого процесса телеграфирования и телефонирования, т. е. в качестве физического переносчика передаваемых сигналов. Затем он нужен для приве-

дения в действие многочисленных приборов автоматических коммутационных устройств, механизмов телеграфных аппаратов, автоматических передатчиков и приёмников, для усиления передаваемых сигналов и т. д.

4. Свойствами антенны обладает воздушная линия связи.

5. Телеграф. Автоматическим (соединения абонентов осуществляются при помощи механических искателей) и телемеханическим (абонент при помощи номеронабирателя управляет механизмами АТС). Фототелеграфная связь.

## 19. АППАРАТ-МЕЧТА

«Комбайн» содержит следующие элементы: электропроигрыватель с автоматом для смены пластинок, лентопротяжный механизм магнитофона, приборы коротковолнового радиопередатчика, громкоговоритель, шкалу и ручки настройки широковещательного радиоприёмника, экран кинескопа, телефонный аппарат с номеронабирателем и микротелефонной трубкой, микрофон, телеграфный ключ и радионаушники.

С помощью этого комбайна можно: проигрывать пластинки, вести запись на магнитную плёнку и осуществлять воспроизведение звука, вести и принимать на слух радиотелеграфную передачу кодом Морзе, слушать программы радиовещания, слушать и смотреть телевизионную передачу, разговаривать по телефону и по радиотелефону.

В настоящее время радиопромышленность выпускает самые разнообразные радиовещательные приёмники, телевизоры, радиолы; магнитофоны, электропроигрыватели, электрограммофоны и радиограммофоны для приёма радиопередач как с амплитудной, так и с частотной модуляцией, для чёрно-белого, цветного и совместимого телевидения, для воспроизведения обычных, долгоиграющих и стереофонических пластинок, для магнитных монофонических и стереофонических записей и воспроизведения их. Наблюдается тенденция к созданию универсальных радиоаппаратов — например, таких, как радиоаппарат «Украина» (телевизор, приемник, магнитофон и проигрыватель), и других совмещённых установок — телерадиол (телевизор, приёмник и проигрыватель); магниторадиол (приёмник, магнитофон и проигрыватель); магнитол (магнитофон и приёмник); магнитофонов—электрограммофонов. Упомянем ещё стереофоническую установку «Прелюдия-стерео» (СТУ-10) для воспроизведения стереофонических и монофонических записей радиопередач, граммофонных и магнитофонных записей. Институт автоматики и телемеханики АН СССР создал электронную установку цветовой музыки, демонстрируемую на Выставке достижений народного хозяйства в Москве, — современная радиоэлектроника обгоняет самые дерзкие мечты и осуществляет самые смелые фантазии!

## 20. КАКАЯ РАЗНИЦА?

1. *Электросвязь* — электрическая связь, осуществляемая как по проводам, так и по радио — телеграф, телефон, радиотелеграф, радиотелефон, радиовещание, радиофикация, фототелеграф, радиофототелеграф, телевидение, радиорелейная связь, видеотелефон и телемеханическая связь (телеуправление по проводам и по радио). *Радиосвязь* — один из видов электрической связи, осуществляется только по радио (при помощи электромагнитных волн) — радиотелеграф, радиотелефон, радиовещание, радиофототелеграф, телевидение, радиорелейная связь, радиотелемеханика. Радиофикация (проводное вещание) является чаще всего соединением радио и проводной связи.

2. *Телеграфия* — вид электрической проводной связи — передача на расстояние при помощи электрического тока знаков телеграфного кода. *Телефония* — вид электрической провод-

ной связи, обычно двусторонней, — передача на расстояние при помощи электрического тока звуков человеческой речи. Телеграфирование и телефонирование по радио (при помощи электромагнитных волн) называется радиотелеграфией и радиотелефонией. Передача по проводам (и по радио) неподвижных изображений условно именуется фототелеграфией (и радиофотографией).

3. *Воздушные линии связи* — линии из голых (не изолированных) проводов, подвешенных на опорах посредством арматуры, для телеграфной, телефонной, фототелеграфной связи, передачи программ радиовещания, чёрно-белого телевидения, а также сигналов телемеханики. Для воздушных линий обычно применяются медные, биметаллические и стальные провода. *Кабельные линии связи* — подземные, подвесные или подводные линии, состоящие из кабеля, кабельной арматуры, кабельной канализации и т. п., служат для телефонной, телеграфной, фототелеграфной связи, передачи программ радиовещания, чёрно-белого и цветного телевидения, а также сигналов телемеханики. Сам кабель состоит из большого числа (до 2400) изолированных тонких, обычно медных, проволок, которые скручиваются в пары или четвёрки, в свою очередь, скрученные между собой. Применяются также одиночные жилы и группы из трёх жил (тройки).

## 21. ДОРОГИ СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

1. *Биметаллический провод* — провод, как показывает его название, состоящий из двух металлов. Наружный слой, по которому в основном идёт ток, делают из меди или бронзы, которые являются хорошими проводниками, а центральную часть из стали — металла, обладающего большой механической прочностью.

2. *Симметричные и коаксиальные кабели* применяются в телевидении в качестве фидерной (питательной) линии между телевизионным передатчиком и передающей антенной и между приёмной антенной и телевизионным приёмником в качестве проводника высокочастотной энергии. Симметричный кабель — специально скрученный четвёрками или парами для уменьшения взаимного электрического влияния между соседними цепями высокочастотный (и низкочастотный) кабель, у которого электрически одинаковы (симметричны) прямой и обратный провода. Коаксиальный кабель — высокочастотный двухпроводный кабель, выполненный в виде прямого проводника, расположенного в центре обратного проводника цилиндрической формы. Внешнее электромагнитное поле у такой концентрической, «несимметричной» конструкции полностью отсутствует, вся энергия распространяется только внутри кабеля.

## 22. НОВЫЙ ПЕЙЗАЖ

1. Широковещательный батарейный радиоприёмник *«Родина»*. 2. Радиотелефонная приёмно-передающая укв радиостанция *«Урожай»*.

Для нынешнего сельского пейзажа характерны также решётчатые башни радиорелейных линий связи и Т-образные приёмные телевизионные антенны — диполи над крышами домов тех населённых пунктов, которые находятся вблизи городов с телецентрами или стоят на трассе прохождения и действия радиотрансляционных линий.

## 23. ЛЕТОПИСЬ РАДИОСВЯЗИ

1. В 1901 г. итальянским радиотехником и предпринимателем Г. Маркони.

2. Американский учёный и электротехник Р. Фессенден. В 1901 г ему удалось построить высокочастотный дуговой генератор незатухающих колебаний и передать человеческую речь по радио.

3. В 1922 г. Это была радиовеща-

тельная (радиотелефонная) станция имени Коминтерна в Москве — первая в СССР.

4. В 1938 г. (чёткость 343 строки). Передачи с чёткостью 625 строк ведутся с 1946 г.

## 24. РАДИОСВЯЗЬ В КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

1, 2 и 3. Первый, второй и третий советские искусственные спутники Земли, запущенные в 1957—1958 гг. 4. Последняя ступень первой советской космической ракеты, запущенной в 1959 г. 5 и 6. Фотографирование обратной стороны Луны автоматической межпланетной станцией и фотография (радиофототелеграфное изображение) обратной стороны Луны, переданная с борта автоматической межпланетной станции на Землю (третья советская космическая ракета, 1959). 7 и 8. Телевизионные изображения Белки и Стрелки, переданные с борта второго советского космического корабля-спутника на Землю (1960). 9 и 10. Советский космический корабль «Восток-1» и его пилот, первый в мире лётчик-космонавт Ю. А. Гагарин (1961). 11, 12 и 13. Пилоты советских космических кораблей «Восток-2» (1961), «Восток-3» и «Восток-4» (1962) лётчики-космонавты Г. С. Титов, А. Г. Николаев и П. Р. Попович. 14 и 15. Пилоты советских космических кораблей «Восток-5» и «Восток-6» (1963) лётчик-космонавт В. Ф. Быковский и первая в мире женщина-космонавт В. В. Терешкова-Николаева.

Космонавты Ю. А. Гагарин и Г. С. Титов первыми осуществили двустороннюю радиосвязь космический корабль — Земля, космонавты А. Г. Николаев и П. Р. Попович — двустороннюю радиосвязь между двумя космическими кораблями, находящимися в полёте.

При полёте космических кораблей «Восток-5» и «Восток-6», впервые были осуществлены передачи советского космовидения, причём изображения космонавтов и кабин кораблей передавались Московским телевизионным центром в эфир и в систему Интервидения и Евровидения. В 1962 г. советским учёным удалось осуществить радиосвязь через планету Венера: переданные с Земли телеграфным кодом слова «МИР», «ЛЕНИН», «СССР» отразились от поверхности планеты и были приняты примерно через 4,5 минуты на Земле. В 1963 г. Советский Союз установил новый рекорд дальности космической радиосвязи—свыше 100 миллионов километров (с советской автоматической межпланетной станцией «Марс-1»). Вслед за радиолокационными наблюдениями Венеры и Меркурия была успешно осуществлена радиолокация планеты Марс (также на расстоянии свыше 100 миллионов километров).

Космические полёты являются подлинным триумфом современных средств радиосвязи и радиоэлектроники, автоматики, телемеханики и кибернетики. Здесь применяются и радиотелеграф, и радиотелефон, и радиофототелеграф, и телевидение. Космонавтика — это сложный и многообразный комплекс автоматических и телемеханических средств по запуску, отделению ступеней и выведению на орбиту космической ракеты, управлению космическими кораблями в полёте и при спуске, средств ориентации, обеспечения работы научной аппаратуры и т. д. Для космической информационной техники характерны телеизмерения и телеуправление, звукозапись, запоминающие устройства, кодирование и программирование, солнечные батареи, полупроводники, малогабаритные детали и лампы. Кроме того, на десятках наземных пунктов слежения, связи и подачи команд, на информационно-вычислительных центрах, кроме оптических средств, применяются радиолокация, радиоастрономия, электронно-вычислительные машины. Наконец, и сами спутники и небесные тела уже используются как ретрансляторы радиорелейных линий связи для высокочастотного телефонирования и трансляции телевизионных программ. (Например, американские спутники связи «Курьер» и «Эхо», 1960 г., и спутники «Тельстар» и «Реле» для трансатлантических телевизионных трансляций и

радиотелефонной связи между Восточным и Западным полушариями, 1962 г.).

В 1964 г. в США запущен связной спутник «Эхо-2» — объект совместного эксперимента советских, английских и американских учёных по исследованию дальней радиотелефонной, радиотелеграфной и фототелеграфной связи.

## 25. ДВА ОТРЫВКА ИЗ ПРОИЗВЕДЕНИЙ А. П. ЧЕХОВА

Приведённые отрывки взяты: 1—из сцены в одном действии «Свадьба». Одним из её «героев» является телеграфист Иван Михайлович Ять. Пьеса написана А. П. Чеховым в 1889 г., 2—из рассказа «У телефона», напечатанного в сатирическом журнале «Будильник» в 1886 г.

## 26. В ЖИВОПИСИ, СКУЛЬПТУРЕ, АРХИТЕКТУРЕ, КИНО И ПОЭЗИИ

1. Народный художник СССР И. Э. Грабарь. Картина, изображающая В. И. Ленина у телеграфного аппарата Бодо, написана им в 1933 г.

2. И. С. Сорокин. Народные артисты СССР Н К. Черкасов и А. Ф. Борисов. В 1956 г., к 50-летию со дня смерти великого русского учёного — изобретателя радио А. С. Попова.

3. И. Г. Классон, И. И. Рерберг, В Г. Шухов. Центральный телефонный узел был построен в 1904 г., Московский почтамт — в 1912 г., Шуховская радиобашня — в 1921 г. и Центральный телеграф — в 1927 г.

4. В стихотворении «Бруклинский мост» (1925).

## 27. ИЗОБРЕТАТЕЛЬ И ЕГО ИЗОБРЕТЕНИЯ

*«Я русский человек и всё, что я изобретаю, — только для России».*

Так отвечал Б. С. Якоби иностранцам, предлагавшим ему продать свои изобретения. (Смотри приведённое на стр. 10 высказывание учёного-патриота, относящееся к 1872 г.).

## 28. ОНИ СОЗДАВАЛИ ТЕЛЕГРАФНУЮ СВЯЗЬ

Соединяя куски телеграфной ленты по линиям обрывов, прочитываем:

*«Аппарат Морзе — аппарат Юза — приёмник Уитстона — передатчик Крида — перфоратор Сименса — аппарат Бодо — аппарат Шорина».*

Г. С. Морзе (1791—1872) — американский изобретатель и предприниматель В 1837—1840 гг. изобрёл простой и практичный электромагнитный телеграфный аппарат и разработал телеграфный код, названный азбукой Морзе.

В 1844 г. построил телеграфную линию Вашингтон — Балтимор Изобрёл (в 1837 г.) ондулятор — быстродействующий телеграфный приёмник с волнообразной записью кода Морзе Изобрёл также клопфер — прибор для приёма на слух телеграфных сигналов кода Морзе. На рисунке изображены приёмник и ключ — передатчик телеграфного аппарата Морзе.

2 Д. Юз (1831—1900) — американский физик и изобретатель Создал в 1854—1855 гг. буквопечатающий телеграфный аппарат. С 1856 г. его аппарат эксплуатировался в США, с 1862 г. — в Европе. В 1865 г устанавливал свои аппараты в России, на телеграфной линии Петербург — Москва. В дальнейшем аппарат Юза был усовершенствован В. Сименсом и русским механиком Э Ф Краевским. Изобрёл в 1878 г угольный микрофон. Проводя опыты по электричеству, довольно близко подошёл к осуществлению радиотелеграфирования. На рисунке изображён буквопечатающий телеграфный аппарат Юза.

3. Ч. Уитстон (1802—1875)—английский физик и изобретатель. В 1837 г., совместно с предпринимателем У. Куком, запатентовал стрелочный телеграфный аппарат (видоизменение электромагнитного аппарата

П. Л. Шиллинга) и организовал фирму по эксплуатации этого аппарата. В 1858 г. изобрёл автоматический телеграфный аппарат, работающий кодом Морзе посредством перфорированной ленты. Разработал метод измерения электрического сопротивления проводников (мостик Уитстона). На рисунке изображён приёмник (ресивер) автоматического телеграфного аппарата Уитстона.

4. Ф. Крид — американский изобретатель и предприниматель. Сконструировал автоматический телеграфный аппарат, работающий кодом Морзе посредством перфорированной ленты, явившийся дальнейшим развитием автоматического телеграфного аппарата Ч. Уитстона. На рисунке изображён передатчик (трансмиттер) автоматического телеграфного аппарата Крида.

5. В Сименс (1816—1892) — немецкий изобретатель и предприниматель. В 1847 г. вместе с механиком И. Г. Гальске запатентовал стрелочный телеграфный аппарат (видоизменение стрелочного аппарата Б. С. Якоби) и начал выполнять заказы и подряды на телеграфные установки. Изобрёл автоматический буквопечатающий телеграфный аппарат, работающий с применением перфорированной ленты. Проводил с 1854 г. телеграфные линии в России. Участвовал в устройстве индоевропейского и трансатлантического телеграфа. С 1870-х годов начал работать и в области сильноточной электротехники. Основатель электротехнических концернов «Сименс и Гальске» и «Сименс и Шуккерт». На рисунке изображён перфоратор (заготовитель перфорированной ленты, являющейся механической программой для работы передатчика) автоматического буквопечатающего телеграфного аппарата Сименса.

6. Э. Бодо (1845—1903) — французский механик и изобретатель. Изобрёл в 1872—1876 гг. многократный быстродействующий буквопечатающий телеграфный аппарат. С 1877 г. аппарат Бодо был принят во Франции, а затем в других странах, в том числе и в России. Изобретатель непрерывно работал над своим аппаратом, постоянно его совершенствуя и упрощая. В России аппарат Бодо улучшали: инженер П. А. Азбукин, инженер Н. Божко-Степаненко и механик А. П. Яковлев. На рисунке изображён многократный телеграфный аппарат Бодо.

7. А. Ф. Шорин (1890—1941) — известный советский инженер и изобретатель в области радиотехники, телеграфии и звукового кино. В 1917—1919 гг. был начальником Царскосельской радиостанции, с 1919 г. работал в Нижегородской радиолаборатории им. В. И. Ленина. С 1923 г. заведовал радиоотделом Треста заводов слабого тока ВСНХ. С 1927 г. работал в Центральной радиолаборатории проводной связи в Ленинграде. В 1928 г. разработал стартстопный телеграфный аппарат — один из первых советских телетайпов и аппаратуру фотографической записи и воспроизведения звука. В 1932 г. усовершенствовал свой аппарат. В 1932—1934 гг. изобрёл метод и аппаратуру для механической записи звука на плёнку и его воспроизведения — «шоринофон». На рисунке изображён стартстопный телеграфный аппарат Шорина — Ш-29.

## 29. РУССКОЕ ПЕРВЕНСТВО В ТЕЛЕГРАФИИ

1. Русский учёный З. Я. Слонимский, в 1859 г. 2. Русский изобретатель В. Струбинский, в 1863 г. 3. Студент Киевского университета П. Олиферов, в 1863 г. 4. Профессор Харьковского университета Г. И. Морозов, в 1869 г. 5. Русский инженер, начальник управления Петербургского телеграфного округа Ф. Я. Герварт, в 1872 г. 6. Главный механик Петербургского телеграфного округа И. Н. Деревянкин, в 1879 г.

## 30. ОСУЩЕСТВИВШЕЕСЯ ПРЕДСКАЗАНИЕ

Приведённое высказывание принадлежит замечательному русскому учёному—изобретателю электромагнитного телеграфа Павлу Львовичу Шиллингу. Всего П. Л. Шиллингом было создано три типа электромаг-

нитных телеграфных аппаратов с магнитными стрелками и мультипликаторами—миниатюрными дисками с белой и чёрной сторонами в качестве приёмника. При неравномерном коде каждая буква передавалась комбинацией последовательных сигналов, воздействующих на 1 диск приёмника. При равномерном коде — одновременной комбинацией 6 или 5 сигналов для воздействия на 6 или 5 дисков приёмника. На стр. 9 изображён шестистрелочный телеграфный аппарат Шиллинга с клавишным передатчиком и 6 мультипликаторами (для русского алфавита).

## 31. ДВА ВОПРОСА

1. В коде аппарата Морзе (.....).
2. При передаче сигналов кодом Бодо на клавиатуре этого буквопечатающего аппарата.

## 32. НА ВСЕХ ТЕЛЕГРАФНЫХ ЯЗЫКАХ

Шестью телеграфными языками (телеграфной азбукой Морзе, кодом перфорированной ленты аппаратов Морзе, ондуляторной записью на ленте сигналов кодом Морзе, международным кодом № 2 аппаратов СТ-2М, ЛТА и РТА, кодом перфорированной ленты автоматизированных аппаратов СТ-2М, ЛТА и РТА и кодом Бодо) написано:

*«Телеграф — наиболее старый вид электрической связи* (см. приложения 1, 2 и 3, помещённые в конце книги, где показаны все эти телеграфные коды).

## 33. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПИСЬМЕНА

Расшифровав комбинации плюсовых и минусовых посылок кода Бодо, прочитываем следующий текст:

*«Электрический телеграф — одно из важнейших средств связи».*

## 34. КЛАВИАТУРА, КОТОРУЮ «ПОМНИТ» МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОД

Беря буквы на клавиатуре в порядке номеров, помещённых рядом с некоторыми из клавишных рычагов, прочитываем:

*«Телетайп — это телепишмашинка».*

## 35. ЕЩЁ ОДИН ТЕЛЕГРАФНЫЙ КОД

Расшифровывая (или угадывая) код оптического телеграфа, прочитываем: *«Иван Петрович Кулибин».* И. П. Кулибин (1735—1818) — замечательный русский изобретатель и конструктор в области механики, автоматики, оптики и т. п. В 1794 г. почти одновременно с Клодом Шаппом, выдвинул проект оптического телеграфа. На рисунке справа изображён семафорный телеграф Кулибина, слева — семафорный телеграф Шаппа.

## 36. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА ТЕЛЕГРАФИИ

1. В телеграфии передают на расстояние «приказы» для исполнения механических движений. Те или иные действия телеграфиста (работа на ключе, нажатие клавиш) или автоматическое воздействие перфорированной ленты на трансмиттер приводят к посылке с передающей станции в линию определённых электрических сигналов. Эти последние, придя на приёмную станцию, или непосредственно приводят в движение телеграфные

механизмы, или же управляют их движением. В результате записываются условные знаки (аппарат Морзе, ондулятор), отпечатываются буквы (аппараты СТ-35 и СТ-2М, Т-15 и др.), пробиваются отверстия на ленте (перфоратор) или же условные знаки воздействуют на слух (клопфер, радионаушники). Как видим, телеграфирование — это телеуправление, управление на расстоянии пишущими, печатающими и тому подобными механизмами.

2. Назначение электромагнитов телеграфного аппарата — преобразование электрической энергии (пришедшей с линии или полученной от местной батареи) в механическую для приведения в действие записывающих, буквопечатающих, перфорирующих и других механизмов аппарата.

3. При частотной модуляции в качестве рабочей посылки передатчик посылает колебания одной частоты, а во время паузы — колебания другой частоты.

4. Таким проводником является земля, используемая в качестве обратного провода. Этот технический приём особенно широко применяется в военной телеграфии.

## 37. КАКАЯ РАЗНИЦА?

1. *Однополюсное телеграфирование* — телеграфирование, при котором ток проходит по цепи лишь при нажатии ключа и течёт всегда в одном направлении. *Двухполюсное телеграфирование* — телеграфирование, при котором в спокойном положении ключа по цепи течёт ток в одном направлении, а при нажатии ключа — в другом (противоположном) направлении.

2. *Симплексный способ телеграфирования* позволяет вести по одной цепи или только передачу или только приём. *Дуплексный способ телеграфирования* позволяет вести по одной цепи и передачу и приём одновременно.

3. *Схема постоянного тока* — принципиальная схема включения аппаратов Морзе, получившая такое наименование потому, что при отсутствии работы ток в цепи проходит постоянно (во время работы цепь тока размыкается и замыкается ключом). *Схема рабочего тока* — принципиальная схема включения аппаратов Морзе, получившая такое наименование потому, что ток по цепи проходит только лишь при нажатии ключа. В спокойном положении ключа ток по цепи не проходит.

4. *Неравномерный код* — телеграфный код, для передачи знаков которого требуется посылка в линию сочетания импульсов различной длины и различных по количеству (код аппарата Морзе). *Равномерный код* — телеграфный код, для передачи знаков которого требуется посылка в линию сочетания импульсов различных по направлению и одинаковых по количеству (коды аппаратов: СТ-35 и многократного, а также международный код № 2).

5. *Синхронное вращение* — вращение двух самостоятельных механизмов с одинаковой скоростью. *Синфазное вращение* — такое синхронное вращение, при котором одинаковые точки этих механизмов в один и тот же момент времени занимают в пространстве одинаковые положения. (Синхронность и синфазность вращения механизмов лежит в основе работы ряда телеграфных аппаратов.)

6. *Перфоратор* — прибор для пробивания отверстий в ленте в соответствии с телеграфным кодом. Такая пробитая, «перфорированная», лента даёт возможность осуществить автоматическую передачу телеграмм. *Реперфоратор* — приёмник, осуществляющий приём путём перфорирования ленты, которая получается одинаковой с лентой, заготовленной на перфораторе передающей станции.

## 38. ТЕЛЕГРАММА И МОЛНИЯ

Молния — гигантская электрическая искра; при расстоянии между электродами в 1 сантиметр и давлении газа в 1 атмосферу развитие электрической искры происходит в течение одной десятимиллионной

доли секунды, т. е. молния «движется» со скоростью 100 000 километров в секунду. Телеграфные сигналы «движутся» по проводам со скоростью около 300 000 километров в секунду — такова скорость распространения электрического поля, которое переносит эти сигналы. Следовательно, телеграмма (телеграфный сигнал) «движется» в три раза быстрее, чем молния.

## 39. ЭЛЕКТРОДРУЗЬЯ И ЭЛЕКТРОВРАГИ ТЕЛЕГРАФА

«Электрические друзья» телеграфа — источники питания телеграфных станций и аппаратов — гальванические элементы, аккумуляторы, генераторы постоянного и переменного токов, выпрямители. «Оружие» для борьбы с «электрическими врагами» телеграфа — грозовыми разрядами и влияниями высоковольтных линий электропередачи, — средства и приборы защиты телеграфных аппаратов, станционного оборудования и воздушных линий связи, а также обслуживающего персонала — молниеотводы, плавкие предохранители, разрядники и заземления.

## 40. ЧЕТЫРЕ РИСУНКА С ВОПРОСАМИ

1. Батарея элементов (1?); телеграфный ключ — передатчик (2?); телеграфный приёмник Морзе (3?). По схеме можно осуществить одностороннюю телеграфную передачу.

2. Сверху вниз: однополюсное телеграфирование постоянным током; двухполюсное телеграфирование постоянным током, телеграфирование переменными токами с «амплитудной» модуляцией (точнее токовыми и бестоковыми посылками); телеграфирование переменными токами с частотной модуляцией.

3. На рисунке изображена схема искусственной линии. Искусственная линия (соединённые между собой сопротивления и конденсаторы, электрические величины которых соответствуют электрическим величинам естественной линии) — один из приборов дуплексного телеграфирования.

4. Слева — принципиальная схема включения двух аппаратов Морзе на постоянном токе; справа — принципиальная схема включения двух аппаратов Морзе на рабочем токе.

## 41. ПУТЕШЕСТВИЕ ТЕЛЕГРАММЫ

1—1. Телеграмма передаётся по радио в виде электромагнитных волн. Текст передаётся при помощи телеграфного ключа. Радист на приёмной станции принимает на слух сигналы кода Морзе и записывает текст телеграммы на бланке.

2—2. Телеграмма передаётся по воздушной линии связи при помощи посылок постоянного тока. Передача и приём осуществляются на аппаратах Морзе.

3—3. Телеграмма передаётся по кабельной линии связи при помощи посылок постоянного тока. Передача и приём осуществляются на стартстопных аппаратах.

4—4. Телеграмма передаётся по кабельной линии связи при помощи посылок переменного тока. Передача и приём осуществляются при помощи аппаратов Бодо и аппаратуры тонального телеграфа. На передающей стороне посылки постоянного тока, поступившие от передающего аппарата, аппаратурой тонального телеграфа превращаются в посылки переменного тока. На принимающей стороне в аппаратуре тонального телеграфа происходит обратный процесс: посылки переменного тока, поступившие с линии, превращаются в посылки постоянного тока и в таком виде поступают в принимающий аппарат.

## 42. ТЕЛЕГРАФНАЯ ТЕЛЕМЕХАНИКА

Таким прибором является *реле*. В телеграфии применяются реле электромагнитные, магнитоэлектрические и электронные. Типичным телеграфным прибором — высокочувствительным приёмником телеграфных сигна-

лов — является так называемое поляризованное реле, т. е. реле, имеющее не только электрический магнит, но и магнит постоянный. Для автоматики и телемеханики характерно фотоэлектрическое реле (фотореле) — устройство, состоящее обычно из фотоэлемента, электронного усилителя и электромагнитного реле.

## 43. ПИОНЕРСКИЙ ТЕЛЕГРАФ

Свисток, фонарик и флажок предназначены для сигнализации азбукой Морзе. Следовательно, они являются своеобразными «телеграфными аппаратами» кода Морзе.

## 44. ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ДЕТАЛИ ТЕЛЕГРАФНЫХ АППАРАТОВ?

Угольник, линейки, призма, сектор, чернильница, звёздочка, якорь, барабан, мечи, штанга, кольца, ключ, катушки, гребёнка, щётки, клавиатура, чашка, вилка, нож, молоток, лопаточка, челнок, рамы, рельсы.

На нашем рисунке «изображены» не сами детали телеграфных аппаратов, но их наименования. Причём одни из них могут встретиться только в одном из перечисленных аппаратов, а другие — в нескольких. (Например, ключ — только в аппарате М-44, а клавиатура — в аппаратах СТ-2М, Т-15 и Бодо.)

## 45. ЧАЙНВОРД «АППАРАТ МОРЗЕ»

1. Рычаг. 2. Гальваноскоп. 3. Приёмник. 4. Код. 5. Дуплекс. 6. Симплекс. 7. Сердечник. 8. Ключ. 9. Чернильница. 10. Аппарат. 11. Тормоз. 12. Звёздочка. 13. Аккумулятор. 14. Разрядник. 15. Кулачок. 16. Контакт. 17. Ток. 18. Крючок. 19. Колесо. 20. Обмен.

## 46. ТЕЛЕГРАФНЫЙ КЛЮЧ

Беря знаки телеграфной азбуки сперва под рисунками, где показано размыкание ключа, а затем под рисунками, где показано замыкание ключа, прочитываем:

*«Изучайте телеграфную азбуку».*

## 47. НЕОБЫЧНАЯ ТЕЛЕГРАММА (ЗАДАЧА-ШУТКА)

На рулонных телеграфных аппаратах. Отпечатывание знаков на таких аппаратах осуществляется не на бумажной ленте, а на бумажном рулоне или листовой бумаге, как это имеет место на обычных пишущих машинках.

## 48. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПИШУЩАЯ МАШИНКА

Мысленно нажимая клавиши в порядке номеров 1—9, следя при этом, в какую сторону — влево или вправо — передвинутся комбинаторные линейки и, последовательно переводя эти движения в комбинации посылок кода аппарата СТ-35 (влево — токовая, вправо — бестоковая), прочитываем:

*«Старт», «Стоп».*

## 49. ДВА ВОПРОСА О ЧЕТЫРЁХ АППАРАТАХ

1. При передаче — на контрольной ленте своего аппарата и на ленте принимающего аппарата. Таким образом, телеграфистка, работающая на телетайпе, является машинисткой, печатающей на расстоянии, т. е. машинисткой-телемехаником.

2. Трёхкратный радиотелеграфный аппарат ТРТ-1; в его комплект входят передающий и приёмный распределители типа распределителей многократного аппарата Бодо и три сектора (крата), оборудованные двумя стартстопными рулонными аппаратами каждый (Т-15 и Т-19).

## 50. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕЛЕГРАФНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

Сопоставляя буквы на зубцах и цифры на зацеплениях, берём первые в порядке номерной последовательности вторых и прочитываем:

*«Телеграфный механик».*

Телеграфный механик — высококвалифицированный и технически грамотный специалист по установке, наладке и ремонту телеграфной аппаратуры. Известны случаи, когда телеграфные механики становились изобретателями и конструкторами новых телеграфных систем, осуществляли автоматизацию существующих телеграфных аппаратов и т. п. История сохранила, например, имя талантливого механика И. А. Швейкина — ближайшего помощника П. Л. Шиллинга.

## 51. ДВЕ ВСТРЕЧНЫЕ ТЕЛЕГРАММЫ

Соблюдая строгую «синфазность» между цифрами и буквами обоих аппаратов, прочитываем следующие два текста:

*«Девятикратный аппарат»,*

*«Телеграфный комбайн».*

Девятикратные телеграфные аппараты Бодо-дуплекс конструкции инженеров А. Д. Игнатьева, Л. П. Гурина и Г. П. Козлова именовались в своё время «телеграфными комбайнами» за их высокую производительность. В настоящее время эта громоздкая аппаратура заменена более современными и совершенными телеграфными системами.

## 52. ТЕЛЕГРАФИСТЫ И ТЕЛЕГРАФНЫЕ АППАРАТЫ

Телеграфисты работают: Ермаков — на стартстопном ленточном аппарате, Мушкин — на стартстопном рулонном аппарате.

## 53. ДВЕ ЛЕНТЫ И ДВА АППАРАТА (ЗАДАЧА-ШУТКА)

Передача ведётся с аппарата на станции А, так как на нём разомкнут стоповой контакт. Рисунок показывает принципиальную схему включения двух аппаратов СТ-2М в линию. Текст при передаче отпечатывается на обоих аппаратах: на станции приёма Б и на передающей станции А (контроль своей передачи).

## 54. ТЕЛЕГРАФИЯ И АВТОМАТИКА

1. Автостоп. 2. Нет, не значит: любой телеграфный приёмник является автоматом. Под воздействием приходящих с линии импульсов он «сам» превращает эти импульсы в условные знаки или буквы. Поэтому «автоматизация» телеграфных аппаратов — это автоматизация передачи и переприёма, а также увеличение скорости приёма для приведения его в соответствие с возросшей скоростью передачи. 3. На обычной бумажной ленте текст телеграммы записывается в виде условных знаков или букв. На перфорированной бумажной ленте текст телеграммы «записывается» только в

форме условных знаков. Но в отличие от обычной ленты, на которой знаки или буквы нанесены краской, знаки на перфорированной ленте состоят из отверстий. При помощи этих отверстий перфорированная лента управляет передатчиком, заставляя его передавать текст «начертанной» на ней телеграммы, т. е. перфорированная лента является механическим телеграфистом.

Такой перфорационный принцип автоматического управления работой механизмов применяется также в математических машинах, наборных машинах-монотипах, ткацких станках (машина Жаккарда), музыкальных ящиках, механическом фортепиано, различных автоматах-игрушках и т. п.

В 1928 г. в США была создана теленаборная машина «телетайпсеттер» — установка, состоящая из перфоратора, передатчика, приёмника и аппарата («сеттера»), присоединяемого к строкоотливной наборной машине — линотипу, для передачи типографского набора на расстояние по телеграфным проводным и радиоканалам. Автоматическое телеуправление набором здесь также осуществляется телеграфной перфорированной лентой. Установка используется в США и Западной Европе для передачи местным газетам набора центральной информации. В Советском Союзе разработана система передачи газетных полос по фототелеграфу.

## 55. ВОПРОСНИК ПО АВТОМАТИЧЕСКОЙ ТЕЛЕГРАФИИ

1. Трёхкнопочный перфоратор автоматизированного аппарата Морзе; заготовку ленты на нём производят отдельными ударами колотушки по кнопкам.

2. Автоматизация аппарата СТ-35 осуществлена путём установки к нему двух приставок — трансмиттерной и реперфораторной. Автоматизация аппарата СТ-35 разработана в 1950 г. бригадой техников Минского центрального телеграфа под руководством И. С. Голованевского. Автоматизированный телеграфный аппарат СТ-35 называется СТА (советский телетайп автоматизированный).

3. Автоматизированный переприём сводится к электрическому управлению механическим процессом и механическому управлению электрическим процессом. В реперфораторе входящие электрические сигналы управляют пробиванием отверстий на движущейся ленте. В трансмиттере отверстия движущейся ленты управляют посылкой исходящих электрических сигналов. Отверстия на ленте передающей станции аналогичны отверстиям на ленте принимающей станции, а входящие электрические сигналы на пункте автоматизированного переприёма аналогичны исходящим электрическим сигналам.

4. Т-15 — рулонный стартстопный телеграфный аппарат; Т-19 — автоматизированный рулонный стартстопный телеграфный аппарат. Последний отличается от первого лишь тем, что имеет перфорирующее устройство и трансмиттер.

## 56. ТЕЛЕГРАФНАЯ СВЯЗЬ НА ТЕЛЕГРАФЕ (РАССКАЗ ТЕЛЕГРАФИСТА)

Такая телеграфная станция является автоматизированным телеграфным узлом, на котором осуществляется автоматизированный переприём с внутристанционным электрическим транзитом. При этой системе транзитная телеграмма проходит следующие этапы: печатающий реперфоратор — станционный трансмиттер — коммутатор—внутристанционная линия—станционный реперфоратор — линейный трансмиттер, что позволяет направить телеграмму непосредственно с места приёма на любую связь, включённую в систему автоматизации. Так как большую часть телеграмм, обрабатываемых на узле, составляют транзитные телеграммы, и так как приём телеграмм осуществляется двойной их обработкой — сначала как входящих, а затем как исходящих, то естественно, что на автома-

тизированных узлах «количество» входящих и исходящих телеграмм почти в два раза больше количества фактически обработанных телеграмм. (В СССР новая система автоматизированного переприёма телеграмм именуется системой автоматизации с кодовой коммутацией.)

## 57. КРОССВОРД «КРОСС»

*По вертикали.* 1. Кросс.

*По горизонтали.* 1. Коммутатор. 2. Гребёнка. 3. Предохранитель. 4. Генератор. 5. Бокс. 6. Щиток. 7. Трансляция. 8. Ретрансмиссия. 9. Стрипс. 10. Стойка.

## 58. ЛАМЕЛЬНЫЙ КОММУТАТОР

Идя в порядке номеров от одного соединения к другому, прочитаем: *«Коммутатор — основное оборудование кросса телеграфной станции».*

## 59. ТЕЛЕГРАФНЫЕ БЛАНКИ

Сверху вниз изображены бланки следующих телеграмм: местной, междугородной исходящей, междугородной транзитной, междугородной входящей и международной.

## 60. НА СТАНЦИИ ТЕЛЕГРАММ

1. Телефонную связь: с квартирных телефонов телеграммы от абонентов принимают по телефону.

2. В зависимости от этапов обработки телеграммы подразделяются: на исходящие — телеграммы, отправляемые с данной станции; входящие — телеграммы, принимаемые на данной станции, и транзитные (проходящие) — телеграммы, проходящие через данную станцию, которая для них, таким образом, является пунктом переприёма.

3. Телеграфная станция является «станцией» для электрических сигналов. Здесь они начинают и оканчивают свой путь или проходят транзитом. Электрические сигналы являются теми «поездами», которые перевозят в качестве «груза» текст телеграммы.

4. На всех телеграфах нашей страны так же, как и на железнодорожном транспорте, установлено единое московское время. Ежесуточно в 10 часов Московский центральный телеграф даёт поверку времени. Московское время указывают на всех телеграфных документах, за исключением местных (внутригородских) телеграмм — в них указывают местное (поясное) время.

## 61. САМЫЙ БОЛЬШОЙ ТЕЛЕГРАФ СТРАНЫ

1. В Петербурге, в 1854 г.
2. В 1852 г.
3. В августе 1963 г.

## 62. ЗАГАДОЧНАЯ ТЕЛЕГРАММА

В загадочной телеграмме пропущены буквы, обозначающие гласные звуки. Добавляя их, прочитываем: *«Быстрота и точность передачи и приёма телеграмм — закон телеграфа».*

На рисунке изображён патрон пневматической почты: на крупных телеграфах пневматическая почта является одним из средств механизации транспортировки телеграмм.

## 63. ТЕКСТ НА ТЕЛЕГРАФНОЙ ЛЕНТЕ (ЗАДАЧА-ШУТКА)

Нетрудно догадаться, что на ленте напечатано:

*«Телеграмма должна быть передана немедленно после поступления на связь».*

## 64. ТЕЛЕГРАФНАЯ ПОЧТА

На крупных телеграфах телеграммы подают из кассы к аппаратам передачи при помощи пневмопочты.

Телеграмма, переданная по фототелеграфному аппарату, является рукописным письмом; принятая фототелеграмма является её точной копией.

В пункты, не имеющие телеграфной или телефонной связи, принятые телеграммы доставляют адресатам почтой.

## 65. ПАСПОРТ ТЕЛЕГРАММЫ

Эта надпись является своеобразным паспортом телеграммы. Цифры, указанные после наименования пункта, откуда послана телеграмма, означают: 1) номер телеграммы, 2) количество слов, 3) число текущего месяца, когда телеграмма отправлена и 4) время отправления телеграммы (первые две цифры — часы и следующие две цифры — минуты).

## 66. В КАССОВОМ ЗАЛЕ

Час суток, в который на телеграф поступает наибольшее количество телеграмм, называется часом наибольшей нагрузки — чнн.

## 67. АБОНЕНТЫ РАЗГОВАРИВАЮТ ПО ТЕЛЕГРАФУ

1. Особенностью абонентской телеграфной связи является прежде всего её двусторонность. Абоненты абонентского телеграфа так же, как и абоненты телефона, ведут между собой «переговоры» на расстоянии. В отличие от беседы по телефону такая связь сопровождается документальным оформлением переговоров в виде текстов телеграмм. Кроме того, приёмная аппаратура воспроизводит передаваемые сообщения и при отсутствии на месте получателей телеграмм.

2. Наиболее удобными для абонентского телеграфирования являются стартстопные аппараты — телетайпы, так как их обслуживание не требует специальной подготовки, клавиатура аппарата очень сходна с клавиатурой пишущей машинки, и аппарат в любое время готов к работе.

3. Циркулярный вызов.

Абонент вызывает центральную станцию и при опросе заявляет о своём желании произвести циркулярную передачу к нескольким абонентам. Оператор станции осуществляет

соответствующие соединения с вызываемыми абонентами. В результате можно проводить «телеграфные совещания» по образцу диспетчерских совещаний. Каждый участник такого совещания получает телеграммы от любого из остальных участников и его телеграммы, в свою очередь, принимают все остальные участники совещания.

## 68. МЕТАЛЛ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

*В квадратиках и кружках:* 1. Проволока. 2. Вязка. 3. Пихта. 4. Сталь. 5. Бревно. 6. Грунт. 7. Штырь. 8. Биметалл. 9. Арматура. 10. Траверса. 11. Лежень. 12. Изолятор.

*В кружках:* Казахстан, Урал, Армения.

Около половины общих запасов меди в СССР сосредоточено в *Казахстане* (месторождения Джезказган, Коунрад, Бозщакуль; Коунрад служит сырьевой базой для Балхашского медеплавильного завода — крупнейшего в СССР). Крупнейшие центры добычи руды и медеплавильной промышленности находятся на *Урале* (Красноуральск, Медногорск). *Армения* занимает третье место по добыче руды и производству меди (центры Алаверди и Кафан).

## 69. ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ СВЯЗИ ЗИМОЙ

Все виды этих осадков на проводах называют гололёдом.

Наибольший слой гололёда чаще всего образуется на поверхности провода, обращённой к земле.

Гололёд создаёт на проводах дополнительную нагрузку, отрицательно влияя на механическую прочность линии. Кроме того, увеличиваются потери электрической энергии в слое осевшего на проводах льда, т. е. увеличивается затухание токов в цепи линии.

## 70. ВОЗДУШНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ДОРОГИ ДЛЯ СИГНАЛОВ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

1) Кроме обычного симплексного (одностороннего) телеграфирования по одному проводу, существуют: 1) Дуплексное (встречное) телеграфирование — одна передача и один приём — по одному проводу, например, при помощи дифференциальной схемы, имеющей искусственную (балансную) линию и поляризованное реле. Такая схема обеспечивает чисто электрическое разделение токопрохождения во встречных телеграфных каналах. 2) Квадруплексное (дважды встречное) телеграфирование — две передачи и два приёма — по одному проводу (осуществлено Т. А. Эдисоном в 1874 г., в настоящее время не применяется). Разделение четырёх телеграфных каналов в квадруплексе, как и в дуплексе, чисто электрическое. 3) Одновременное телеграфирование и телефонирование по двухпроводной телефонной цепи, например, при помощи дифференциальных трансформаторов, имеющих выводы от «средних точек» и образующих искусственную или «фантомную» цепь. Такая (или ещё более сложная) схема обеспечивает опять-таки чисто электрическое разделение каналов (как телеграфных от телефонных, так и телефонных от телефонных). 4). Многократное (одностороннее и двустороннее) телеграфирование на многократных аппаратах (например, Бодо или многократных телетайпах), с электромеханическим разделением телеграфных каналов по времени. 5) Многока-

нальное частотное (в том числе тональное, надтональное и подтональное) телеграфирование по телефонным каналам как высокой, так и низкой частоты, с разделением каналов (телеграфных от телеграфных и телеграфных от телефонных) по амплитуде и частоте модулированных колебаний переменного тока. 6) Наконец, автоматизация телеграфных аппаратов Морзе, телетайпов и др., т. е. прежде всего убыстрение передачи телеграмм по одному проводу путём заготовления перфорированной ленты и осуществления скоростной передачи при помощи перфорированной ленты на трансмиттере или трансмиттерной приставке. «Уплотнение» телеграфного канала, которое достигается при этом, это уменьшение самой продолжительности времени передачи, а значит и приёма. Автоматизированные многократные буквопечатающие телеграфные аппараты называются мультиплексами.

2. Свойством антенны, т. е. свойством принимать и излучать электромагнитную энергию. Движущийся по проводам электрический ток создаёт электромагнитное поле, воздействующее на соседние провода. В свою очередь, провод принимает все ближайшие электромагнитные возмущения от линий связи, линий электропередачи, электрического транспорта и т. п.

## 71. ЗАДАЧА-ШУТКА

Изоляторы, применяемые при постройке воздушных линий связи, служат для изоляции подвешенных проводов друг от друга и от земли. Кроме того, голый провод воздушной линии изолирован окружающим его воздухом, который является наиболее распространённым газообразным диэлектриком. Как видим, на нашем рисунке действительно «изображены» два изолятора.

## 72. СКРЕЩИВАНИЕ ПРОВОДОВ

Беря буквы слева направо прочитываем:

*«Петроград—Могилёв».*

Беря буквы справа налево, прочитываем:

*«Москва—Ленинград».*

(В 1916 г. скрещивание проводов было осуществлено Ф. Х. Чираховым на линии Петроград—Могилёв — самой длинной в мире стальной цепи без применения усилителей. В период первой пятилетки было произведено скрещивание проводов на магистрали Москва—Ленинград по проекту П. К. Акульшина.)

## 73. ФИЗИКА ДАЛЬНЕЙ СВЯЗИ

1. $R$ — сопротивление провода, $G$ — проводимость изоляции, $C$ — ёмкость между проводами, $L$ — индуктивность самих проводов. На всё это расходуется часть электрической энергии, посылаемой в линию.

2. Тональный телеграф — ТТ — занимает полосу частот от 300 до 3400 герц, т. е. диапазон обычных телефонных, звуковых «слышимых» сигналов, и поэтому называется тональным частотным телеграфированием. Услышать его сигналы, разумеется, нельзя, так как они являются колебаниями электрическими, а не акустическими (механическими). Частотный телеграф, работающий на полосе частот до 100 герц (т. е. ниже телефонного диапазона), называется подтональным

телеграфом — ПТ; а частотный телеграф, работающий на полосе частот от 3000 до 5500 герц (т. е. выше телефонного диапазона), называется надтональным телеграфом — НТ. Уплотнение каналов тонального телеграфа обычно осуществляется вместе с уплотнением каналов высокочастотного телефонирования, так как последнее, занимая полосу частот от 6300 до 143 000 герц (речь идёт всё время о воздушных цепях), оставляет свободным обычный низкочастотный телефонный диапазон.

## 74. ИЗОШУТКА

На рисунке «изображено» затухание сигнала — явление уменьшения величины тока или напряжения по мере удаления от передающего конца линии.

## 75. ДВЕ ТОЧКИ

На чертеже показана схема использования телефонной цепи для одновременной работы по ней телеграфа путём применения трансформаторов, имеющих выводы от половины витков обмоток (от так называемых «средних точек»).

Через эти «средние точки» оба провода физической телефонной цепи используют как один телеграфный провод (так называемая искусственная или фантомная цепь), другим же проводом служит земля. Возможны и более сложные схемы — например, одновременное телеграфирование и телефонирование по четырём проводам двух физических телефонных цепей и двум фантомным телефонным цепям. При этом получается 1 телеграфная симплексная связь и 3 телефонные (двусторонние) связи. Обратным телеграфным проводом здесь также служит земля.

## 76. ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ И ЭЛЕКТРОННАЯ

Релейная трансляция: усиление сигнала. Электронная трансляция: усиление и исправление сигнала. Электронная исправляющая (регенеративная) трансляция устанавливается обычно через 2—3 обычные телеграфные трансляции.

## 77. ТЕЛЕГРАФИРОВАНИЕ ПО РАДИОКАНАЛАМ

Наложив перфокарту на буквенное поле, в отверстиях прочитываем:

*«Керби—Новиков—Коробков».*

В. И. Керби и В. В. Новиков — конструкторы 6-кратного аппарата МН-37 Бодо-радио (1937). В. И. Керби и Л. А. Коробков — конструкторы двух-, трёхкратных систем радиотелетайпов (1946). Трёхкратный аппарат В. И. Керби ТРТ-1 состоит из трёх автоматических передатчиков Т-19 и трёх приёмников Т-15 и имеет электронные реле (передающие и приёмные электронные распределители мощного многократного аппарата.

## 78. САМАЯ ДЛИННАЯ В МИРЕ

Провода сверху рисунка изображены в виде точек и тире азбуки Морзе. Расшифровав знаки азбуки, прочитываем следующие ответы на вопросы задачи:

*«10000 километров.*
*Москва—Хабаровск.*
*1939 год».*

Длиннейшая в мире воздушная линия связи Москва—Владивосток была построена в 1871 г. и явилась крупнейшей по тому времени линией телеграфной связи обычного типа. В 1939 г. эта линия была заменена новой воздушной линией телефонно-телеграфной связи, которая была уплотнена 3-канальной аппаратурой высокочастотного телефонирования, с возможностью осуществления по каждому из вч телефонных каналов 18 двусторонних связей тонального телеграфирования. Кроме того, по линии можно было осуществлять телеграфирование и телефонирование обычного типа, а также передавать фототелеграммы и радиовещательные программы. Строительство этой длиннейшей в мире телефонно-телеграфной Хабаровской магистрали, которая была продолжена затем до Владивостока, явилось крупнейшей стройкой третьей пятилетки в области междугородной проводной связи. Электрические расчёты при проектировании уникальной магистрали были осуществлены коллективом специалистов во главе с Н. А. Баевым и П. К. Акульшиным.

## 79. РАЗДЕЛИТЕ ТЕКСТЫ

Текст, начертанный длинными буквами:

*«Самые дальние проводные связи осуществлены в СССР».*

Текст, начертанный короткими буквами:

*«Телеграфные трансляции — основа дальней телеграфии».*

В послевоенный период для частотного телеграфирования используется 1-канальная аппаратура тонального телеграфирования ОТТ-1 и ОТТ-2; 4-канальная аппаратура надтонального телеграфирования НТ-ЧМ-4 с частотной модуляцией; 12- и 16-канальная аппаратура для тонального телеграфа с частотной модуляцией ТТ-ЧМ-12/17 и ТТ-16-2; а также 18-канальная аппаратура типа ВТ-34 с машинным генератором и амплитудной модуляцией, которая была установлена ещё в 1939 г. на Хабаровской магистрали. (Все перечисленные здесь каналы — двусторонние.)

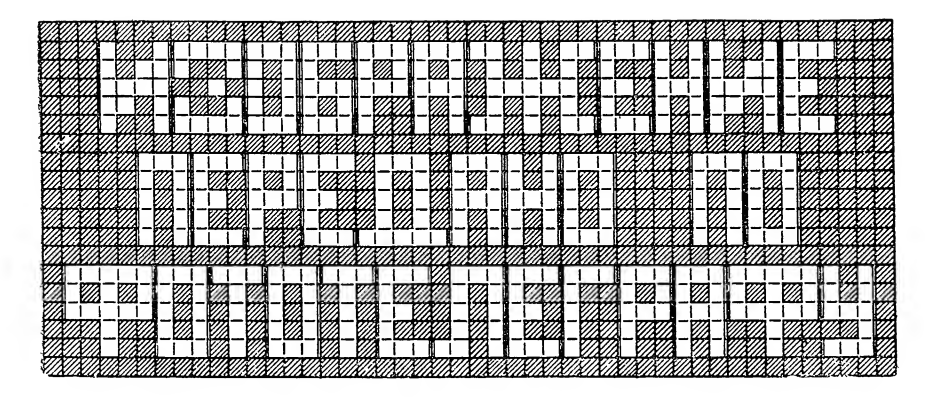
За последнее время разработана аппаратура частотно-временного телеграфирования ЧВТ, которая позволяет получить 44 и 28 телеграфных связей.

## 80. ГЕОГРАФИЯ ФОТОТЕЛЕГРАФА

На карте показаны фотосвязи Москвы со следующими городами: 1. Мурманск. 2. Ленинград. 3. Таллин. 4. Рига. 5. Вильнюс. 6. Минск. 7. Киев. 8. Симферополь, 9. Харьков. 10. Донецк. 11. Сочи. 12. Ростов-на-Дону. 13. Воронеж. 14. Тбилиси. 15. Баку. 16. Ташкент. 17. Куйбышев обл. 18. Челябинск. 19. Свердловск. 20. Новосибирск. 21. Горький.

В настоящее время столица нашей Родины Москва поддерживает регулярную фотосвязь с десятками республиканских, краевых и областных центров нашей страны, со странами народной демократии, а также с Индией, Японией, США, Англией, Францией, Италией и т. д. (всего — с 30 странами).

## 81. ПРИМИТЕ ФОТОТЕЛЕГРАММУ



*«Изображение передано по фототелеграфу»* — такое примечание можно встретить под фотографиями, помещаемыми в наших центральных газетах.

## 82. ПЕРЕДАЧА ИЗОБРАЖЕНИЙ НА РАССТОЯНИЕ

1. При *закрытом* методе приёма на фотобумаге, после её проявления, возникает негативное изображение, что требует дополнительной обработки фототелеграмм. При *открытом* методе сразу получается позитивное изображение.

2. Очевидно, для тех стран и народов, чья письменность является идеографической (т. е. состоящей из иероглифов), так как телеграммы, начертанные иероглифами, нельзя передавать посредством общепринятых телеграфных кодов. Эти трудности легко преодолеваются при помощи оптико-электромеханического (или какого-либо другого), «факсимильного» фототелеграфирования.

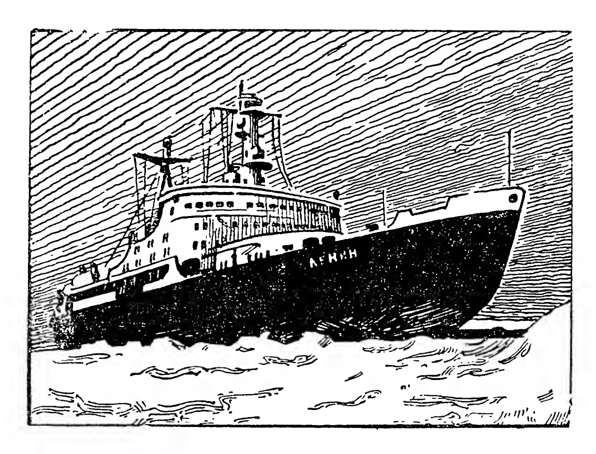
## 83. ФОТОПИСЬМО ФЕДИ ФЁДОРОВА

Текст фототелеграммы:

*«Дорогой Ваня! Эту фототелеграмму я шлю тебе из Симферополя. Завтра я уже буду в Артеке. Привет всем. Федя».*

Рисунки ребуса: фотоэлемент, диафрагма, «Любитель», Симферополь, линза, ФЭД, Артек, негатив.

## 84. НЕГАТИВ И ПОЗИТИВ




«Отпечатанное» нами изображение показывает атомный ледокол «Ленин» во время арктического рейса.

Взамен довоенных фототелеграфных аппаратов ЗФТ-А4, ФТ-5, ФТ-37 и ФТ-38 наша промышленность выпускает сегодня современные фототелеграфные аппараты самых различных типов и назначений:

ФТАМ и «Нева» (с записью на фотобумагу); ФТАП и «Призма» (с записью на электрохимическую бумагу); ФЧП-2 и «Рекорд» (с записью типографской краской на обычной бумаге); ФТА-К и «Ладога» — для передачи и приёма метеокарт (с электрохимической записью) и др.

## 85. ОПТИЧЕСКАЯ ТЕЛЕГРАФИЯ СЕГОДНЯ

1. Светосигнальные приборы — механизмы для пускания солнечных «зайчиков» — называют гелиографами. При помощи зеркал гелиографа осуществляют телеграфную передачу кодом Морзе.

2. 7 сигналов.

3. Букву «О» (— — —) кода Морзе. На рисунке изображён так называемый светосигнальный прибор, при помощи которого осуществляется световое телеграфирование.

## 86. НЕ ФОТОЭЛЕКТРОННАЯ, НО ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ

Потому что передатчиком здесь является не сама электронно-лучевая трубка, но фотоэлектронный умножитель, на который поступают световые сигналы от протягиваемой фотоплёнки с изображением. Фотоумножитель (который заменяет фотоэлемент) преображает эти световые сигналы в электрические. Электронно-лучевая трубка (которая заменила газосветную лампу) служит здесь только для развёртки изображения. С её помощью осуществляется вертикальная развёртка, горизонтальную развёртку обеспечивает поступательное движение плёнки. Сама же развёртка осуществляется не на экране электронно-лучевой трубки, как в телевизоре, а на плоскости передаваемого фотографического изображения. В результате такая скоростная фототелеграфия обходится без сложных и дорогостоящих передающих электронно-лучевых трубок, и обычный кинескоп с успехом может быть в ней использован как в качестве «передатчика», так и приёмника неподвижных изображений.

## 87. НЕСКОЛЬКО ВОПРОСОВ ПО ТЕЛЕГРАФНОЙ ЭЛЕКТРОНИКЕ

1. Электронное реле — реле, в котором воспринимающим элементом служат электронные лампы или полупроводниковые триоды (транзисторы), управляющие электрической цепью скачкообразным изменением выходного напряжения (тока) или же воздействием на контакты электромагнитного или поляризованного реле Электронные реле применены, например, в радиотелеграфном телетайпе ТРТ-1.

2. Ферриты (оксиферы) — ферромагнитные полупроводники (соли железной кислоты, обладающие «железным магнетизмом»). Изделия из ферритов применяются в технике связи, автоматике и телемеханике для изготовления сердечников трансформаторов, катушек индуктивности, магнитных усилителей, деталей электроизмерительных приборов. Стирофлекс — обладающие высокими диэлектрическими свойствами тонкие электроизоляционные плёнки из синтетического материала полистирола. Пластмассовая кордельно-стирофлексная оболочка применяется при изготовлении современных, в особенности высокочастотных, кабелей для изоляции жил.

3. Газосветная лампа — газоразрядная лампа — источник излучения, получаемого при прохождении электрического тока через газ или пар. К газосветным лампам относятся неоновые, люминесцентные, ртутно-кварцевые, импульсные лампы. Фотоэлектронный умножитель — фотоэлемент, являющийся не только

генератором, но и усилителем возникающего в нём фототока.

4. Солнечная батарея — батарея из полупроводниковых фотоэлементов (кремниевых или германиевых) для непосредственного превращения солнечной энергии в электрическую. Кремниевые солнечные батареи были применены в 1958 г. для питания аппаратуры на третьем советском искусственном спутнике Земли. На американском спутнике связи «Курьер», запущенном в 1960 г., были смонтированы 19 152 кремниевых солнечных элемента, которые покрывали 70% его поверхности. «Курьер», на котором установлено 4 передатчика, 4 приёмника и 5 миниатюрных магнитофонов, служит активным ретранслятором 20-канальной телеграфной буквопечатающей (или телефонной и звукозаписывающей) связи между различными пунктами земного шара.

5. Триггерные (с электронными лампами, полупроводниковыми триодами, магнитными усилителями), электроакустические (ультразвуковые), с магнитной записью, электронно-лучевые (запоминающая трубка), ферромагнитные и основанные на явлении сверхпроводимости. Триггерные запоминающие устройства могут находиться в одном из двух состояний схемы—либо «0», либо «1» (что соответствует двоичному коду).

## 88. ИЗ ИСТОРИИ ТЕЛЕГРАФНОЙ СВЯЗИ

1. В 1851 г., после окончания постройки Николаевской (ныне Октябрьской) железной дороги Петербург — Москва.

2 В 1854 г.

3. В 1866 г. Около 8000 километров. Работы по прокладке первого трансатлантического телеграфного кабеля были осуществлены под руководством американского предпринимателя Сайроса Филда. В качестве телеграфного приёмника на подводной кабельной магистрали был применён разработанный английским физиком Уильямом Томсоном (Кельвином) сифон-рекордер При передаче использовался так называемый кабельный код, в котором точка азбуки Морзе передаётся положительным импульсом тока, а тире — отрицательным.

4. В 1907 г В 1914 г.

5. В 1934 г на заводе «Красная заря» в Ленинграде была разработана 18-канальная аппаратура тонального телеграфа ВТ-84.

6. В 1928 г., между Москвой и Ленинградом. Первые советские фототелеграфные аппараты были сконструированы известным советским учёным-электротехником, академиком А. А. Чернышевым (1882—1940), которому принадлежит также конструкция первой электронной лампы с подогревным катодом (1918) и разработка аппаратов («постов») для высокочастотной связи по линиям электропередачи высокого напряжения.

7. В 1918 г. С именем В. В. Маяковского, при активном участии которого было выпущено около полутора тысяч плакатов так называемых «Окон сатиры РОСТА», для которых Маяковский давал стихотворные тексты и которые он оформлял как художник-плакатист.

## 89. ВОЕННЫЙ ТЕЛЕГРАФ

1. В 1919 г. 2. Телеграфный аппарат Бодо. 3. ВТС — военно-телеграфная станция, развёртываемая для обслуживания командования телеграфной связью. Одним из основных аппаратов на фронтовых телеграфных связях являлся аппарат СТ-35 Для современной армии исключительно важное значение имеет фототелеграфная связь. При её помощи обеспечивается передача карт, шифрованных телеграмм и т. д.

## 90. ЧЕТЫРЕ ТЕЛЕГРАММЫ

Во всех приведённых четырёх телеграммах — одинаковое количество слов. Каждая из них состоит из 21 слова.

## 91. КТО ОНИ?

1. Телеграфистка-эстистка. 2. Телеграфный кассир. 3. Телеграфист-морзист. 4. Монтёр телефонно-телеграфных линий связи. 5. Телеграфист-бодист. (На рис. 3 и 4 изображены связисты-железнодорожники.)

## 92. ПРОФЕССИЯ ЛЫЖНИКА

Воздушные линии телефонно-телеграфной связи.

## 93. РАДИОЛЮБИТЕЛЬ АЛЕКСАНДР ВЕСЕЛОВ

В один из электротехнических институтов связи; такие институты имеются в Москве, Ленинграде, Одессе, Новосибирске. Они готовят инженеров-электриков широкого профиля по проводной и радиосвязи.

## 94. ТЕЛЕГРАФНЫЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

1. Морзист (телеграфист, работающий на аппарате Морзе), эстист или телетайпист (телеграфист, работающий на стартстопном аппарате — телетайпе) и др.

2. Механик телеграфа и монтёр телефонно-телеграфных линий связи.

## 95. В АППАРАТНОМ ЗАЛЕ

Рассматривая характерные для работы на телеграфных аппаратах положения рук и пальцев, определяем специальности наших трёх телеграфисток. Сидят справа налево: морзистка, эстистка и бодистка.

## 96. ШЕСТЬ ТЕЛЕГРАФИСТОК (ЛОГИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА)

Сперва отыскиваем телеграфистку, которая передаёт 1600 слов в час. Это, очевидно, не Королёва и не Нечаева, так как у них у обеих одинаковые показатели (а мы знаем, что наилучших результатов добилась только одна из шести телеграфисток). Это не Грибовская и не Синицына, так как их показатели ниже показателей Степановой и Тимофеевой. Остаются Степанова и Тимофеева. Предположим, что 1600 слов в час передаёт Степанова. Тогда, согласно условиям задачи, показатели Грибовской и Синициной будут соответственно 1550 слов в час (1600—50=1550) и 1850 слов в час (1550+300=1850), что явно противоречит условиям задачи. Значит 1600 слов в час передаёт Тимофеева. Теперь нам нетрудно найти показатели остальных пяти телеграфисток: Синицына передаёт в час 1500 слов (1600—100=1500); Королёва и Нечаева — 1400 слов в час (1500—100=1400); Грибовская — 1200 слов в час (1500—300=1200); Степанова — 1250 слов в час (1200+50=1250).

## 97. ВОСЕМЬ СЛОВ

1. Схема. 2. Ветрянка. 3. Якорь. 4. Зажим. 5. Импульс. 6. Сердечник. 7. Тормоз. Взяв первые буквы этих слов, получим восьмое слово: *«Связист»*.

## 98. ТЕЛЕФОН 1880 ГОДА

В клеточках верхних полос: *«Павел Михайлович Голубицкий»*.

В клеточках нижних полос: *«Многополюсный телефон»*.

В клеточках квадратного поля: *«Телефон является крупнейшим достижением человеческой мысли»*.

*П. М. Голубицкий* (1845—1911)— русский изобретатель в области телефонии, активно боровшийся за широкое распространение телефонной связи в России. Им сконструированы и изобретены: первые русские телефоны—телефон-вибратор и многополюсные телефоны, угольные микрофоны, коммутатор, позволяющий попарно соединять между собой несколько телефонных линий. Он первый предложил систему питания микрофонов абонентов от общей батареи, находящейся на центральной телефонной станции (система ЦБ) и являлся пионером внедрения телефонной связи на железнодорожном транспорте. П. М. Голубицким также изобретена микротелефонная трубка, объединяющая в одно целое телефон и микрофон.

## 99. ВТОРОЙ ВИД ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

Полоса тональных, т. е. слышимых звуковых частот, простирается от 16 до 20 000 герц. Текст в этом прямоугольнике гласит:

*«Акустика — гидроакустика — гидролокация — звуковое кино — звукозапись — музыка — радиовещание — телефония — ультразвук — электроакустика»*.

Почти все эти области науки, техники и культуры связаны с теоретическим изучением и практическим использованием слышимых звуков. Исключение составляют лишь ультразвуковая техника и гидролокация, а также (отчасти) гидроакустика, изучающие и использующие ультразвуки, т. е. неслышимые человеческим ухом упругие механические колебания и волны, частота которых превышает 15 000—20 000 герц. Названные нами 10 областей современной звукотехники, электротехники и электроники теснейшим образом связаны как между собой, так и с телефонной техникой — телефонией. Она явилась, как известно, исторически первой формой соединения для практических нужд явлений акустических с явлениями электрическими и электромагнитными и исторически вторым (после телеграфии) видом электрической связи.

## 100. ПЕРВЫЕ РУССКИЕ ТЕЛЕФОНЫ

Слева направо изображены: телефонный аппарат П. М. Голубицкого и Е. И. Гвоздева (1880), аппарат В. Б. Якоби (1881), аппарат П. М. Голубицкого (1885), аппарат Е. И. Гвоздева (1891) и аппарат Ф. И. Балюкевича (1892).

*Е. И. Гвоздев* — русский изобретатель в области электрической проводной связи. Совершенствовал (в 1887 г.) систему одновременного телеграфирования и телефонирования, предложил так называемую схему двойного микрофона и систему двойного телеграфирования.

*В. Б. Якоби* — русский военный связист, сын выдающегося русского учёного и изобретателя Б. С. Якоби, в 1881 г. изобрёл миниатюрный телефон — «телекаль» — первый в мире портативный военно-полевой телефонный аппарат.

*Ф. И. Балюкевич* — русский инженер, железнодорожник и связист, работал по внедрению на железных дорогах одновременного телеграфирования и телефонирования и над созданием «фонопоров» — телефонных аппаратов, приспособленных для телефонирования по телеграфным проводам. В 1892 г. изобрёл «Телефонно-жезловую систему железнодорожной сигнализации».

## 101. ВПЕРВЫЕ В РОССИИ

1. Маврикий Махальский, в 1879 г. 2. Г. Г. Игнатьев, в 1880 г. 3. М. М. Дешевов, в 1882 г.

Несмотря на то, что система русского военного связиста Г. Г. Игнатьева (1846—1898) была изобретена ранее, широкое распространение в Европе получила система одновременного телеграфирования и телефонирования, предложенная в 1883 г. бельгийским изобретателем Ф. ван-Риссельбергом.

## 102. АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА ПРИШЛИ В ТЕЛЕФОНИЮ

Заменив цифры порядковыми буквами алфавита, прочитываем:

*«Автоматизация — генеральное направление технического прогресса».*

Особенно широко автоматизация стала внедряться в телефонию с 20-х годов нашего столетия, причём вначале применялись машинные искатели с общим электромашинным приводом, а затем шаговые искатели с электромагнитным приводом. В настоящее время шаговые АТС вытесняются более совершенными АТС с координатными искателями (типа кроссбар) и быстродействующей электронной аппаратурой — электронными АТС. Первые шаги телемеханизации были связаны с заимствованием для телеуправления и других целей ряда принципов и методов автоматической (и неавтоматической) телеграфии и телефонии, которые являются не чем иным, как системами телемеханических устройств для управления на расстоянии приёмниками телеграфных аппаратов, мембранами телефонов, искателями на АТС и т п. В настоящее время как автоматика, так и телемеханика давно уже вышли из узких рамок их применения в той или иной области техники (например, техники связи) и вместе с радиотехникой, радиоэлектроникой, кибернетикой и т. д. представляют собой генеральное направление дальнейшего технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства.

## 103. ПЕТЕРБУРГ — МОСКВА

Телефонная магистраль Петербург — Москва была построена в 1898 г. Телефонная линия проходила вдоль железной дороги Петербург — Москва, причём телефонные провода были подвешены на опорах телеграфной линии. При подвеске было применено скрещивание проводов. Автором проекта междугородной телефонной линии Петербург — Москва являлся Павел Дмитриевич Войнаровский — один из первых русских специалистов в области электросвязи, профессор Петербургского электротехнического института (верхний портрет); строительство линии осуществлялось под руководством инженера Александра Александровича Новицкого, имевшего уже богатый опыт сооружения линий связи в Прибалтике (нижний портрет).

## 104. ПЕРЕДАЧА ЗВУКА НА РАССТОЯНИЕ

— Нет, неверны.

— Нет, нельзя; звуки человеческой речи, как и всякие другие звуки, являясь волнообразно распространяющимся колебательным движением частиц упругой среды (воздуха, воды и т. д.), затухают на сравнительно небольшом расстоянии от источника звука. Следовательно, передавать их на дальнее расстояние по проводам при помощи электрического тока нельзя.

— Всякая телефонная передача складывается из следующих пяти стадий: 1. Источник звука—голосовой аппарат человека—приводит в

колебательное состояние частицы воздуха и мембрану микрофона. Здесь мы имеем дело с чисто акустическим явлением. 2. В микрофоне генерируется электрический ток, изменения которого соответствуют воздействующим на мембрану звуковым колебаниям. Здесь перед нами электроакустическое явление — «превращение» звука в электрический ток. 3. Этот электрический ток передаётся по проводам Здесь перед нами чисто электрическое явление. никакой передачи звука по проводам при этом не происходит, по проводам движется лишь «модулированный» звуковыми колебаниями электрический ток. 4. Дальше происходит электроакустический процесс, противоположный описанному в пункте 2: «модулированный» электрический ток вызывает колебания мембраны телефона: электрический ток «превращается» в звук. 5. От источника звука — мембраны— звуковые колебания достигают приёмника звука — слухового аппарата человека. Опять перед нами чисто акустическое явление. Так как весь этот процесс совершается почти мгновенно и так как акустическая «копия» очень близка к акустическому «оригиналу», то у нас создаётся столь сильная иллюзия «передачи звуков речи на расстояние по проводам с помощью электрического тока», что мы зачастую забываем подлинную физическую картину процесса телефонной передачи.

## 105. ЭЛЕКТРОСВЯЗЬ И ЗВУКОСВЯЗЬ

1. Телефон, как известно, предназначен не для передачи и воспроизведения пения и музыки. Для качества телефонной передачи и приёма важны прежде всего разборчивость речи и узнаваемость голоса. Поэтому современная телефонная аппаратура рассчитывается на спектр частот от 300 до 3400 герц. Этого вполне достаточно, чтобы передать и воспроизвести как гласные, так и согласные звуки человеческой речи и индивидуальный тембр человеческого голоса. В то же время при полосе частот до 1200 герц ни тембр голоса, ни согласные звуки, которые содержат более высокие тона, чем тона с такой частотой, передать было бы невозможно.

2. Когда телефонистка коммутаторного зала ручной телефонной станции осуществляет опрос абонента, то образуется цепь телефонной передачи: микрофон гарнитуры телефонистки — линия между станцией и абонентом— телефон аппарата абонента. Поэтому-то абонент и слышит голоса других телефонисток зала. Когда абонент снимает трубку телефонного аппарата, включённого в автоматическую телефонную станцию, то образуется электрическая цепь: сигнальный агрегат на станции — линия между станцией и абонентом — телефон аппарата абонента. Так как в указанной цепи не участвует микрофон, абонент станционные шумы слышать не может. Слышимые же им гудки — звуковые сигналы «свободно» или «занято» — это не звуки, пришедшие из далёкой АТС, но звуки, возникшие в телефоне микротелефонной трубки, которую он сам держит в руках. Электрический ток, «безмолвный». и на станции и на линии, хотя он и называется током «звуковой», «тональной» частоты, придя в телефон микротелефонной трубки абонента, «превращается» здесь в звуковые колебания и становится таким образом «слышимым» Но слышим мы не электрические колебания переменного тока звуковой частоты (услышать электричество нельзя), а механические колебания воздуха слышимой частоты.

## 106. АКУСТИКА И ЭЛЕКТРОАКУСТИКА В РИСУНКАХ-ИЗОШУТКАХ

1. Очевидно, провод воздушной линии, как струна или любая другая механическая система, может «петь», т. е. звучать, лишь тогда, когда частота его колебаний находится в спектре воспринимаемых человече-

ским ухом, т. е. слышимых звуковых колебаний. Поэтому, если при известной скорости ветра, провод начинает раскачиваться и колебаться, то чем больше частота его колебаний, тем в более высоком регистре он «поёт».

2. Натянутая бечёвка игрушечного телефона является лучшим проводником звука, чем воздух. Чем больше плотность тела, тем лучше оно проводит звук.

3. В системе переговорных труб — звуковом телефоне для переговоров между капитанским мостиком и машинным отделением. Ныне звуковой телефон на кораблях почти полностью вытеснен электрическим.

4. Да, может; до изобретения микрофона телефон имел двойное назначение — и передатчика и приёмника звука.

5. При пользовании наушниками, которые состоят из двух телефонов или одного телефона и заглушки, а также оголовья для удержания их на голове.

6. «Отвечает» вам специальный аппарат, установленный на автоматической телефонной станции. Аппарат является звуковоспроизводящим устройством, для которого на киноплёнку записан звук человеческого голоса, как в звуковом кино. Две плёнки (одна — с записью часов, другая — с записью минут) укреплены на барабане, вращение которого строго синхронизировано с точными электрическими часами. Запись на плёнке «прочитывают» оптические звукосниматели, превращающие световые колебания в электрические. Эти последние, попав в телефон вашей микротелефонной трубки, превращаются в звуковые колебания.

## 107. КАКАЯ РАЗНИЦА?

1. *Микрофон* — прибор, преобразующий звуковые колебания в электрические, генератор разговорного тока; в телефонии используется в качестве передатчика сигналов речи. *Телефон* — прибор, служащий для превращения электрических колебаний в механические (звуковые); в телефонии используется в качестве приёмника сигналов речи.

2. *«Местная» схема телефонного аппарата* — схема, где наблюдается местный эффект, т. е. звуки, произнесённые перед микрофоном, воспроизводятся телефоном своего же аппарата. *Противоместная схема телефонного апарата* — такая схема, в которой местный эффект значительно ослаблен или полностью устранён.

3. *Система МБ* — система местной батареи; при системе МБ микрофоны абонентских телефонных аппаратов получают питание от «местных» источников тока, расположенных в абонентских аппаратах или около них. *Система ЦБ* — система центральной батареи; при системе ЦБ микрофоны абонентских телефонных аппаратов получают питание от одной центральной батареи, расположенной на центральной телефонной станции.

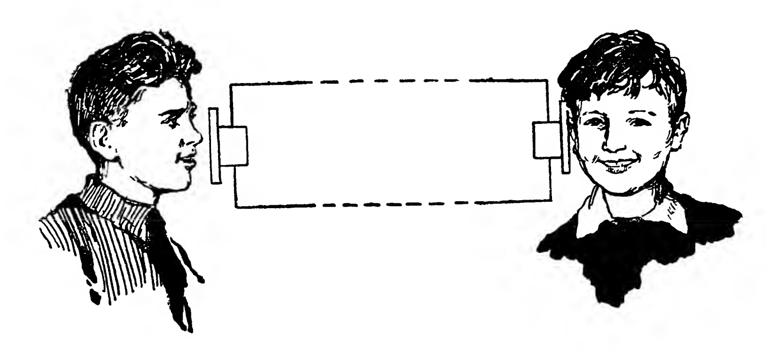
4. *Местное поле* — пространство на панели коммутатора, занятое гнёздами и вызывными приборами абонентов. На местном поле получаются вызывные сигналы от абонентов, телефонные аппараты которых включены в данный коммутатор. Гнёзда местного поля на станции ёмкостью до 200 №№ используются как для опроса, так и для соединения абонентских линий между собой. На станциях ёмкостью более 200 №№ гнёзда местного поля используются в основном для опроса абонентов. *Многократное поле* — пространство на панели коммутатора, занятое гнёздами, соединёнными с гнёздами местного поля всех коммутаторов. Таким образом, каждая абонентская линия имеет на станции несколько гнёзд, многократно повторяющихся на коммутаторах, и телефонистка имеет возможность линию абонента, включённую в «её» коммутатор, соединить с линией абонента, включённой в любой другой коммутатор.

5. *АТС машинной системы* — автоматическая телефонная станция с искателями, приводимыми в движение машинами — электродвигателями, общими для большого числа искателей. *АТС шаговой системы* — автоматическая телефонная станция с искателями, щётки которых, приводимые в движение электромагнитами, как бы «шагают» по контактному полю.

6. *Телефонный аппарат системы*

*АТС* — телефонный аппарат системы ЦБ, снабжённый номеронабирателем для посылки сигналов, управляющих работой механизмов АТС. *Телефон-автомат* — телефонный аппарат системы АТС или ЦБ особой конструкции с механическим устройством для приёма денег — платы за разговор. Все соединения при вызове с этого аппарата происходят только после опускания в него монеты определённого достоинства. Соединения с пожарной командой, скорой помощью и милицией, имеющими двузначный номер, с таких аппаратов осуществляются бесплатно.

## 108. НАУШНИКИ-ТЕЛЕФОН



При помощи наушников телефонирование может быть осуществлено по схеме, показанной на рисунке. Когда один из абонентов говорит перед телефоном, то другой слушает. Затем они меняются ролями.

## 109. ТЕЛЕФОННАЯ ФИЗИКА

1. Абонент должен прежде всего снять микротелефон с рычага; при этом пружины рычажного переключателя переключатся и замкнут соответствующие цепи. В аппарате АТС абонент, вращая диск номеронабирателя, заводит пружину номеронабирателя; эта последняя приводит в действие контактную систему, посылающую в линию импульсы для управления приборами АТС. В аппаратах МБ для получения вызывного тока абонент должен вращать ручку индуктора.

2. Когда телефонный аппарат бездействует и его трубка повешена на рычаг, он совершенно не потребляет электрической энергии.

3. Телефон, звонок, индуктор, клапан, бленкер, реле, зуммер, искатель.

## 110. ИСТОРИЯ ОДНОГО ТЕЛЕФОННОГО РАЗГОВОРА

На рисунках изображены следующие этапы «истории одного телефонного разговора»:

1. Первый абонент снимает микротелефон с рычага своего аппарата. 2. На коммутаторе телефонной станции зажигается вызывная лампочка первого абонента. 3. Телефонистка вставляет в гнездо первого абонента опросный штепсель и переводит ключ на опрос. Лампочка гаснет. 4. Телефонистка производит опрос первого абонента. Абонент называет номер телефонного аппарата того абонента, с которым он желает разговаривать. 5. Телефонистка вставляет в гнездо линии второго абонента вызывной штепсель и переводит ключ на вызов. При вставлении вызывного штепселя в гнездо загорается отбойная лампочка шнуровой пары со стороны вызываемого абонента. 6. Телефонистка, вращая индуктор, посылает вызывной ток в телефонный аппарат второго абонента (ключ после вызова возвращается в исходное поло-

жение автоматически). 7. Звонок телефонного аппарата второго абонента звонит. 8. Второй абонент снимает микротелефон с рычага своего аппарата («его» отбойная лампочка на коммутаторе телефонной станции гаснет). 9. Первый и второй абоненты разговаривают между собой. 10 Первый и второй абоненты кладут микротелефоны на рычаги своих аппаратов. 11. На коммутаторе телефонной станции зажигаются отбойные лампочки шнуровой пары, соединяющей линии первого и второго абонентов. 12. Телефонистка вынимает из гнёзд штепселя шнуровой пары.

При автоматической телефонной связи операции 2, 3, 4, 5, 6, 11 и 12 заменены автоматическими операциями, которые выполняют механизмы АТС, управляемые на расстоянии самими абонентами при помощи номеронабирателя телефонного аппарата АТС и его рычажного переключателя.

## 111. ДВЕ СХЕМЫ

На нашем рисунке изображены: I — «местная» схема двухсторонней телефонной связи по системе МБ и II — одна из противоместных схем двусторонней телефонной связи по системе МБ.

## 112. ШЕСТЬ «ПОЧЕМУ?»

1. Потому что трубка современного телефонного аппарата является не только телефоном, как в старинных аппаратах, но и микрофоном. Поэтому технически правильное название — «микротелефонная трубка», «микротелефон»

2. Потому что гарнитура является микротелефоном, приспособленным для работы телефонистки, а не телефонным аппаратом. Гарнитура состоит из нагрудного микрофона с рожком и головного телефона. Остальные необходимые элементы схемы телефонного аппарата находятся в коммутаторе, к которому гарнитура присоединена посредством штепселя (гребёнки).

3. Потому что в последнем отсутствуют индуктор с его тяжёлыми магнитами, шестернями и т. д. и батарея элементов, являющаяся необходимой принадлежностью первого. Военно-полевые телефонные аппараты являются аппаратами МБ; поэтому, несмотря на портативность, которая вообще присуща любому военному снаряжению, комплект такого аппарата, размещаемый в специальном переносном ящике, значительно тяжелее обычного гражданского аппарата ЦБ или АТС.

4. Потому что в аппаратах ЦБ вызов станции осуществляется при помощи батареи, находящейся на станции (центральной батареи). При снятии абонентом микротелефонной трубки с рычага аппарата ЦБ замыкается цепь реле, находящегося на станции, и на поле коммутатора телефонной станции автоматически появляется оптический сигнал вызова.

5. Аппарат АТС является аппаратом ЦБ, так как питание его вызывных и разговорных цепей осуществляется от центральной батареи, установленной на АТС. Номеронабиратель аппарата посылкой соответствующих импульсов на станцию на расстоянии управляет работой механизмов АТС, осуществяющих требуемое соединение.

6. По двум причинам. Во-первых, таким аппаратам не страшны ни пыль, ни брызги воды, ни случайные удары по ним небольших кусков руды или угля. Во-вторых, они взрывобезопасны, так как внутрь их не могут проникнуть взрывчатые газы. Поэтому, если внутри аппарата случайно появятся электрические искры (у рычажного переключателя, при коротком замыкании проводов), то взрыва всё равно не произойдёт.

## 113. ЧАЙНВОРД «МИКРОТЕЛЕФОН»

1. Микротелефон. 2. Наконечник. 3. Корпус. 4. Сердечник. 5. Кольцо. 6. Ом. 7. Магнит. 8 Текстолит. 9. Телефон. 10. Нитролак. 11. Клапан. 12. Номер. 13. Рычаг.

## 114. ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ ТЕЛЕФОННЫЕ АППАРАТЫ?

1. Телефонный аппарат системы МБ БАГТА рижского завода ВЭФ. 2 и 3. Унифицированный телефонный аппарат системы МБ ТАУ-1 Уфимского и Пермского заводов (настольный и настенный варианты). 4. Унифицированный телефонный аппарат системы ЦБ Ленинградского завода «Красная заря» и Пермского завода (настольный вариант). 5. Телефонный аппарат системы ЦБ ТАН-6МП Пермского завода. 6 и 7. Унифицированный (настольный и настенный) телефонный аппарат АТС завода «Красная заря». 8. Телефонный аппарат АТС БАГТА-50 завода ВЭФ. 9. Телефонный аппарат АТС ТАН-5 завода «Красная заря». 10 Телефонный стенной аппарат АТС ТАСт Пермского завода. 11. Телефонный аппарат АТС ТА-60 завода ВЭФ. 12. Телефон-концентратор КД-6 Пермского завода, рассчитанный на включение 6 линий от станций различного типа (ЦБ-РТС и АТС), с оптическим вызовом и клавишным включателем.

## 115. ПРИБОРЫ ТЕЛЕФОННОГО АППАРАТА

*В квадратиках:* 1. Батарея. 2. Индуктор. 3. Трансформатор. 4. Микрофон. 5. Телефон. 6. Конденсатор.

*По цепям:*
I—I. «Передача речи».
II—II. «Приём речи».

## 116. НАМ ПОСТАВИЛИ ТЕЛЕФОН

Унифицированный телефонный аппарат АТС.

Такой аппарат (как и унифицированный телефонный аппарат системы ЦБ) называется унифицированным, потому что его легко переделать из настольного в настенный и наоборот. Для этого нужно только изменить взаимное расположение корпуса и цоколя аппарата и переставить вилку рычага с одной грани цоколя на другую.

## 117. ДВА СИЛУЭТА

Слева изображён телефонный аппарат системы МБ (с индуктором, расположенным на передней части корпуса); справа изображён телефонный аппарат АТС (с номеронабирателем).

## 118. ТРИ ВОПРОСА ПО АВТОМАТИКЕ СВЯЗИ

1. И. П. Кулибин, П. Л. Шиллинг, Б. С. Якоби.

2. Механическая автоматика — продвижение телеграфной ленты часовым механизмом в аппарате Морзе, действие рычажного переключателя телефонного аппарата и т. д. Электромеханическая автоматика — отпечатывание знаков и букв на телеграфной ленте в телеграфных аппаратах, работа телеграфных приборов автоматизации, работа искателей АТС и т. д. Электронная автоматика — электронные реле мощных телеграфных аппаратов, электронные телеграфные трансляции, электронные АТС и т. д.

3. Нет, не значит. В названии «телефон-автомат» слово «автомат» обозначает, что перед нами телефонный аппарат со специальным автоматическим устройством для получения платы за разговор. Сам же аппарат телефона-автомата может быть не только аппаратом АТС, но и аппаратом РТС.

## 119. АППАРАТ-КАССИР

1. При наборе двузначных номеров специальных служб (пожарная охрана, милиция, скорая помощь и т. д.).

2. Телефон-автомат отличается от обыкновенного телефонного аппарата прежде всего наличием специального автоматического устройства, разрешающего осуществить разговор, когда монета опущена в аппарат, и возвращающего монету, если разговор не смог состояться по причине занятости линии или неответа вызываемого номера. Это устройство и является собственно автоматом телефона-автомата.

3. Механизм автомата срабатывает, когда в него опущена непогнутая монета 2-копеечного достоинства. Только такая монета имеет диаметр, толщину и вес, которые позволяют ей дойти до монетного контакта и заставят его замкнуть цепь вызова станции.

## 120. 2-КОПЕЕЧНАЯ МОНЕТА ДЛЯ ТАКСОФОНА

2-копеечная монета, третья по величине среди наших девяти разменных монет, нарисована в правом нижнем углу рисунка.

## 121. ДЕТАЛИ ТЕЛЕФОННЫХ КОММУТАТОРОВ

1. Двухпроводный штепсель со шнуром. 2. Трёхпроводный штепсель со шнуром. 3. Шнуродержатели. 4. Рамка с коммутаторными гнёздами. 5. Вызывной клапан. 6. Отбойный клапан. 7. Бленкер постоянного тока. 8. Реле постоянного тока. 9. Коммутаторная лампа. 10. Коммутаторный ключ. 11. Кнопочный переключатель. 12. Контрольный бленкер. 13. Рамка с гнёздами для сигнальных ламп. 14 Индуктор. 15. Зуммер. 16. Плавкий предохранитель. 17. Гарнитура телефонистки 18. Токовращатель.

Шнуры и штепселя служат для соединения абонентских линий и для подключения к ним разговорных и вызывных приборов рабочего места коммутатора. Шнуродержатели соединяют жилы шнура со схемой коммутатора. Гнёзда — устройства, которыми оканчиваются абонентские линии в коммутаторе; в целях экономии места смонтированы в рамках. Для приёма сигналов вызова и отбоя в коммутаторах системы МБ служат электромагнитные приборы, называемые клапанами. На небольших телефонных станциях системы ЦБ для получения сигнала вызова станции абонентом вместо клапанов применяют другие электромагнитные приборы — бленкеры. Основным элементом в схемах телефонных станций являются электромагнитные реле, контакты которых производят переключение цепей в схемах. Коммутаторные лампы используют для световой сигнализации о поступлении вызова и отбоя. Присоединение разговорных приборов телефонистки к линии абонента, вызвавшего станцию, и посылка вызова в линию другого абонента на коммутаторе осуществляются при помощи пружинных переключателей — коммутаторных ключей. Помимо этих ключей, на коммутаторах имеются пружинные переключатели на два положения, называемые кнопками или кнопочными переключателями. Контрольный бленкер предусмотрен в коммутаторах для контроля за прохождением тока при посылке вызова абонентам. Гнёзда для сигнальных ламп по 10 штук монтируют в рамку. Чтобы руки телефонистки были свободны для выполнения работы по соединению и разъединению абонентских номеров, её разговорные приборы сконструированы в специальном устройстве, надеваемом на голову и называемом гарнитурой телефонистки. Токовращатель — прибор, преобразующий постоянный ток в переменный ток, используемый для посылки вызова. Индуктор — небольшой генератор переменного тока, приводимый в действие рукой; служит для посылки вызова абонентам. Плавкий предохранитель защищает приборы коммутатора от повреждений токами большой величины. Зуммер — при-

бор, преобразующий постоянный ток в переменный ток звуковой частоты; в коммутаторах ЦБ зуммер применяют для посылки вызова абоненту, не положившему микротелефонную трубку на место по окончании переговоров.

## 122. ОТ 6 ДО 60 000 ТЫСЯЧ

1. На Московской центральной ручной телефонной станции.

Такое громоздкое многократное поле было создано на станции в период 1904—1916 гг. Число абонентов Московской телефонной сети в 1914 г. составляло 44 000.

В годы Советской власти по мере расширения ёмкости станции и перевода её на АТС многократное поле демонтировалось и в 1943—1944 гг. было упразднено полностью.

2. Военно-полевой телефонный коммутатор КОФ-33. 3. Номерником называют коммутационное устройство системы МБ, не имеющее опросно-вызывных ключей и разговорных приборов телефонистки. Роль последних выполняет обычный аппарат МБ, устанавливаемый рядом с номерником. 4. ЦБ×3—телефонный коммутатор системы центральной батареи с трёхпроводными шнурами и штепселями. 5. На междугородных телефонных станциях для учёта продолжительности разговоров междугородных абонентов.

## 123. АРИФМЕТИКА КОММУТАТОРА

Цифра «2» в наименовании типа коммутатора ЦБ×2 обозначает, что он имеет двухпроводные шнуры и штепселя.

Цифры на панелях соответственно обозначают: «100», «100», «100», «100» «100», «100», «100», «100» — 800 гнёзд многократного поля; «10×5» и «10×5» — 100 вызывных ламп местного поля; «10×5» и «10×5» — 100 гнёзд местого поля; «9×2» и «9×2» — 36 отбойных ламп; «18×2» — 36 опросных и вызывных штепселей; «18» — 18 опросно-вызывных ключей.

## 124. СОЕДИНИТЕ ТЕЛЕФОНЫ АБОНЕНТОВ

Для решения задачи нужно соединить между собой коммутаторные гнёзда следующих линий: 1 с 9, 2 с 4, 3 с 8, 5 с 6 и 7 с 10.

Затем, беря буквы и слова в порядке, указанном в условии задачи, прочитываем:

*«Телефон — самый распространённый вид связи».*

## 125. МНОГОКРАТНОЕ ПОЛЕ

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ю | Я | Ж | З | 2,9,16, 22 О | П | 48 Ц | 30 Ч | Ю | Я | Ж | З | 27,32, 39,42 О | П | Ц | Ч | Ю | Я | Ж | З |
| Ь | Э | Д | 17 Е | 3 М | 15,31, 40 Н | 38 Ф | Х | Ь | Э | Д | 35 Е | 4 М | 41,47 Н | Ф | Х | Ь | Э | Д | 37 Е |
| Ъ | Ы | 14 В | 11 Г | 1 К | 12 Л | 6,8,20 Т | 5,18 У | Ъ | Ы | 26 В | Г | К | 36 Л | 25,34, 45 Т | 29 У | Ъ | Ы | В | Г |
| Ш | Щ | 7 А | Б | 49 И | 23,33 Й | 10,21 Р | 19,24 С | Ш | Щ | 13 А | Б | 50 И | 43 Й | 28 Р | 44 С | Ш | Щ | 46 А | Б |
| | | Д | Е | Ж | З | М | Н | О | П | Ф | Х | Ц | Ч | Ь | Э | Ю | Я | | |
| | | А | Б | В | Г | И | Й | К | Л | Р | С | Т | У | Ш | Щ | Ъ | Ы | | |

Буквы в «многократное поле» нужно вписать так, как это показано на рисунке. Беря затем буквы в порядке номеров, прочитываем:

*«Коммутатор — главное устройство ручной телефонной станции».*

## 126. ТЕЛЕФОННЫЙ ЛАБИРИНТ

В кружках: *«Московская городская телефонная сеть».*

По буквам, соединённым между собой проводами: *«Районированная телефонная сеть».*

При районированной сети связь абонентов друг с другом осуществляется через одну (если абоненты находятся в одном районе) или через две (если абоненты находятся в разных районах) районные станции. При этой системе каждая районная АТС соединена с другой районной АТС кабельными линиями, а абонентские аппараты соединены со своими районными АТС. Устройство районных АТС допускает возможность неограниченного расширения телефонной сети по мере роста числа абонентов.

## 127. СОСЧИТАЙТЕ...

Если бы не было центральных телефонных станций, то для соединения 6 телефонных аппаратов между собой понадобилось бы 15 двухпроводных линий (вместо 6). На рисунке изображено 30 проводов или 15 двухпроводных линий.

## 128. ТАМ, ГДЕ СХОДЯТСЯ ТЕЛЕФОННЫЕ ЛИНИИ

1. В 1904 г. Первая Московская телефонная станция, принадлежавшая обществу Белла, была построена в 1882 г. и помещалась на Кузнецком мосту Тогда в неё было включено всего лишь 26 телефонных аппаратов. Когда же в 1904 г. была открыта новая Центральная телефонная станция в б Милютинском переулке (ныне ул. Мархлевского), в специально построенном для этого здании, то число абонентов Московской городской телефонной сети достигло уже 20 000.

2. РТС — ручная телефонная станция, АТС — автоматическая телефонная станция, УАТС — учрежденческая автоматическая телефонная станция. УРТС — учрежденческая ручная телефонная станция, МТС — междугородная телефонная станция.

3. От 10 до 18 часов, т. е. в часы работы большинства учреждений и предприятий.

## 129. НА ДВУХ ТЕЛЕФОННЫХ СТАНЦИЯХ

Петрова работает на телефонной станции системы МБ, Голубкова работает на телефонной станции системы ЦБ.

## 130. АБОНЕНТ УПРАВЛЯЕТ МЕХАНИЗМАМИ АТС

1. Автоматика и телемеханика

Для *автоматики* характерны: автоматизация управления машинами и процессами, их регулирования, контроля и т. д., т. е. замена умственного труда человека «думающим», «информационным» трудом машин и механизмов. Для неё характерен и переход от несложных и чисто механических средств и приспособлений ко всё более сложным и эффективным электротехническим, радиотехническим и электронным средствам и приборам, вплоть до вычислительных электронных машин, «роботов» и т. п. кибернетических устройств. Автоматика пришла в энергетику, металлургию, химическую промышленность, машиностроение, на железнодорожный и морской транспорт, в авиацию, связь, ракетную и космическую технику, военное дело и т. д. Известны, например, станки-автоматы и станки с программным управлением, автоматические линии и целые заводы-автоматы, автосцепка и автоблокировка, гирорулевой и автопилот, автоматическое огнестрельное оружие и т. п.

Под *телемеханикой* понимают механику, точнее автоматику на расстоянии Передача команд и различного рода информации для дистанционного управления работой пространственно разбросанных или удалённых объектов осуществляется по проводным и радиорелейным линиям связи, а также по радиоканалам. Переработка полученной информации и нахождение оптимальных решений может производиться при помощи электронно-вычислительных машин.

Важнейшая область применения телемеханики—это энергетика и транспорт. Особую роль телемеханика играет также в опасной своими радиоактивными излучениями атомной промышленности и ракетной и космической технике. Телеграфия и автоматическая телефония — это также телемеханика. Больше того, самоё телемеханику можно рассматривать как особый вид электрической связи, осуществляемой при помощи телемеханических кодов — «телемеханическую связь». Особенно близки к проводной электрической связи устройства железнодорожной сигнализации, централизации и блокировки — СЦБ. («Слово «телемеханика» означает «дальномеханика».)

2. Примером наиболее известного автоматического и телемеханического устройства являются автоматические телефонные станции. Труд телефонистки заменён на АТС искателями — автоматическими приборами, которые «сами» осуществляют соединения линий абонентов. Набирая номер при помощи номеронабирателя, абонент посылает на АТС электрические сигналы, которые приводят в действие приборы АТС, т. е. он управляет её механизмами на расстоянии.

## 131. ВРАЩАЯ ДИСК НОМЕРОНАБИРАТЕЛЯ

Показан набор шестизначного телефонного номера К4-43-51.

## 132. АТС В ДЕЙСТВИИ

Очевидно перед нами АТС шаговой системы, так как в тексте упоминается, что искатели скачкообразно поднимаются по металлическим пластинкам контактного поля. Искатели машинной системы не поднимаются скачкообразно, а плавно движутся по кругам и радиусам. Кроме того, контактное поле искателей машинной АТС состоит не из металлических пластинок, а из струн, натянутых на особой раме.

## 133. ИСКАТЕЛЬ МАШИННОЙ АТС

Выполнив все условия задачи, прочитываем следующий текст:

*«Всеми механизмами АТС управляют сами абоненты».*

Всеми механизмами АТС управляют в конечном счёте сами абоненты, набирая номер телефона при помощи номеронабирателя. Электрические импульсы, посылаемые в линию номеронабирателем, заставляют приборы автоматической телефонной станции осуществлять соединение с тем телефоном, номер которого набран абонентом.

## 134. ВОПРОСНИК ПО АВТОМАТИЧЕСКОЙ ТЕЛЕФОНИИ

1. Строительство первых в Москве АТС — Замоскворецкой (Кировской), Бауманской, Арбатской и Миусской началось в 1926 г. В 1930 г. Замоскворецкая и Бауманская районные АТС, ёмкостью 10 000 номеров каждая, вступили в эксплуатацию.

2 Учрежденческая автоматическая телефонная станция координатная на 40 номеров и электронная автоматическая телефонная станция на 20 номеров.

3. Искатели — электромеханические или электромагнитные коммутационные устройства, осуществляющие соединения линий абонентов между собой.

4. Действиями абонента «управляет» АТС, посылая ему соответствующие звуковые сигналы. Сигналы

слышны в телефоне вследствие прохождения через его обмотку переменного тока звуковой частоты, создаваемого генератором, находящимся на станции.

5. Эти аппараты включены в АТС шаговой системы.

6. Для облегчения запоминания шестизначного номера; чтобы не спутать её с цифрой «3».

7. Завод пружины номеронабирателя; 54 импульса ($9\times6=54$).

## 135. ИСКАТЕЛЬ ШАГОВОЙ АТС

Первая цифра каждого телефонного номера показывает, на сколько шагов каретка искателя с укреплёнными на ней щётками поднялась вверх (на какую декаду контактного поля); вторая цифра номера показывает, на сколько шагов повернулись контактные щётки вправо (с какой контактной пластинкой, соединённой с линией абонента, они соприкоснулись).

Зная это, отыскиваем контактные поля каждого из 15 номеров и, взяв находящиеся на этих полях группы букв в порядке, указанном в условиях задачи, прочитываем:

*«Декадно-шаговая автоматическая телефонная станция».*

(В 1927 г. в СССР была принята система АТС с машинным искателем. В 1946—1947 гг. советскими специалистами была разработана декадно-шаговая автоматическая система АТС-47, которая с 1949 г. широко внедрялась в эксплуатацию. В дальнейшем эта система была модернизирована и получила название АТС-54.)

## 136. ПО ГОРИЗОНТАЛИ И ПО ВЕРТИКАЛИ

Беря только те буквы, которые «притянуты» электромагнитами, прочитываем:

*«Телефонная техника — это электромагнитная техника».*

Классическая телефония — начиная с изобретения телефона в 1876 г. — это телефония электромагнитная и электротехническая. В последние десятилетия благодаря появлению высокочастотного телефонирования, коаксиального кабеля, радиорелейных линий связи, электронных АТС, электронно-лучевых коммутаторов, транзисторных телефонных аппаратов, видеотелефона и т. п., телефония (также, как и телеграфия), всё больше и больше становится радиотехнической, радиоэлектронной и электронной.

Изобретение релейных координатных АТС связано с именами Дж. Рейнольдса (США, 1913) и Г. Бетуландера (Швеция, 1919 г). Первая АТС системы кроссбар большой ёмкости (4000 номеров) была введена в эксплуатацию в 1926 г. в Сундсвалле (Швеция). В дальнейшем система кроссбар получила распространение не только в Швеции, но и в США, Франции, ФРГ. В 1954 г. в Осло введена в эксплуатацию механо-электронная система АТС с соединениями типа кроссбар на 2000 номеров, разработанная бельгийскими инженерами. Первые координатные АТС в нашей стране построены в 1958 г.

## 137. ЮНЫЙ ТЕЛЕМЕХАНИК (РАССКАЗ-ЗАДАЧА)

Потому что Ваня Зайцев видел, как неправильно, неумело звонил по телефону Толя Перепёлкин. Он нарушал простейшие правила пользования телефонным аппаратом АТС. Такое неправильное использование телефона портит аппарат, бесполезно занимает станционные приборы АТС, удлиняет ответ станции и время соединения других абонентов. Телефонный аппарат АТС является не только прибором для осуществления телефонной передачи, но и телемеханическим устройством для управления на расстоянии работой приборов автоматической телефонной станции. Как же сможет стать хорошим телемехаником Толя Перепёлкин, если он так небрежно обращается с телефонным аппаратом и не понимает, что он уже здесь имеет дело с самой настоящей телемеханикой и автоматикой?

## 138. СОСЧИТАЙТЕ...

На нашем рисунке изображён поперечный разрез кабеля ёмкостью в 300 пар жил (всего в кабеле 303 пары жил, 3 пары жил являются запасными).

## 139. ПОЧЕМУ?

Для уменьшения влияния между соседними цепями. По этой же причине направление скрутки каждого последующего повива (слоя) противоположно направлению предыдущего. Такое скрещивание кабельных цепей называется *симметрированием* кабелей, а сам кабель — симметричным. Другой способ *симметрирования* — включение конденсаторов в местах соединения отдельных кусков кабеля. Для увеличения индуктивности и снижения затухания сигналов в телефонной цепи применяют и так называемую пупинизацию — включение в неё через определённые расстояния катушек индуктивности — пупиновских катушек (по имени американского физика М. Пупина, предложившего такой метод в 1900 г.). На воздушных линиях связи в настоящее время пупинизация не применяется.

## 140. ТРИ ИЗОШУТКИ

1. На телефонном аппарате, на месте для номеронабирателя, изображён поперечный разрез кабеля марки ТЗК ёмкостью 7 четверток.

2. Свинцовые, стальные или пластикатовые муфты применяют для восстановления оболочки в месте сращивания жил отдельных кусков кабеля. На подземных бронированных кабелях такие муфты защищают от механических повреждений чугунными муфтами Свинцовые перчатки применяют для восстановления оболочки кабеля, в том случае, если один кабель более крупной ёмкости, распаивают на два или несколько кабелей меньшей ёмкости.

3. На рисунке изображено устройство различных типов коаксиальных кабелей. Коаксиальный (концентрический) кабель — кабель с концентрическим расположением двух проводников, из которых внутренний проводник состоит из круглой медной или алюминиевой проволоки, а наружный проводник — из трубки или наложенных повивом проволок из тех же металлов. Изоляция между внутренним и наружным проводами — либо сплошная полиэтиленовая, либо из спирали или шайб, надетых на внутренний провод Благодаря своим особым электрофизическим свойствам высокочастотный несимметричный коаксиальный кабель является наиболее совершенной двухпроводной телефонной линией и его изобретение означает подлинную революцию в многоканальной и дальней электрической связи. Он обладает огромной полосой пропускания частот — до нескольких миллионов герц (больший спектр частот имеет только радиорелейная линия связи) и используется в радиотехнической аппаратуре, в высокочастотной телефонии (и тональной телеграфии) и для передачи телевизионных программ. Именно с помощью коаксиальной кабельной линии, уложенной на дно океана, впервые была осуществлена трансатлантическая телефонная связь. Коаксиальные кабели для дальней связи скручивают из коаксиальных пар или из коаксиальных пар и симметричных четвёрок (комбинированные кабели).

## 141. ТАИНСТВЕННЫЙ ШКАФ

В описанных шкафах нет, конечно, ничего таинственного: это так называемые распределительные шкафы городской телефонной кабельной сети, являющиеся местом соединения магистральных (идущих от телефонной станции) и распределительных (идущими от шкафа в домовладения) кабелей. В распределительных шкафах смонтированы боксы (оконеч-

ные устройства кабелей с плинтами, к зажимам которых присоединены жилы кабелей). Верхние места в шкафу занимают магистральные боксы, нижние — распределительные. Клеммы плинтов (а, следовательно, пары магистральных и распределительных кабелей) соединяют между собой при помощи гибкого шнура. «Люди с инструментами» — это монтёры, обслуживающие городскую телефонную сеть; шкафы они открывают для осмотра, ремонта и необходимых переключений линий.

## 142. НАЗОВИТЕ ИХ

Слева помещён портрет генерал-майора инженерно-технической службы, члена-корреспондента Академии наук СССР, заслуженного деятеля науки и техники РСФСР Валентина Ивановича Коваленкова (род. 1884). В. И. Коваленков — выдающийся советский учёный в области проводной связи, один из наиболее близких учеников изобретателя радио А. С. Попова. В 1915 г. В. И. Коваленковым был сконструирован первый в мире промежуточный телефонный усилитель (телефонная трансляция). Телефонная трансляция системы В. И. Коваленкова была практически применена по указанию В. И. Ленина в 1922 г. на линии Москва—Кремль—Петроград—Смольный. В. И. Коваленков является также автором ряда научных работ по вопросам теории телефонной передачи. Кроме того, им предложен ряд оригинальных схем телеграфирования и телефонирования токами высокой частоты.

Справа помещён портрет выдающегося советского учёного академика Михаила Васильевича Шулейкина (1884—1939). М. В. Шулейкин являлся крупнейшим специалистом в области радиотехники, радиотелефонирования и дальней проводной связи. С 1918 г. до конца жизни он работал в военно-технических учреждениях Советской Армии, сыграл большую роль в оснащении её средствами радиосвязи. Большинство крупнейших радиоспециалистов являются учениками М. В. Шулейкина. В 1916—1923 гг. своими теоретическими трудами М. В. Шулейкин показал возможность практического осуществления многоканального высокочастотного телефонирования как по медным, так и по стальным проводам.

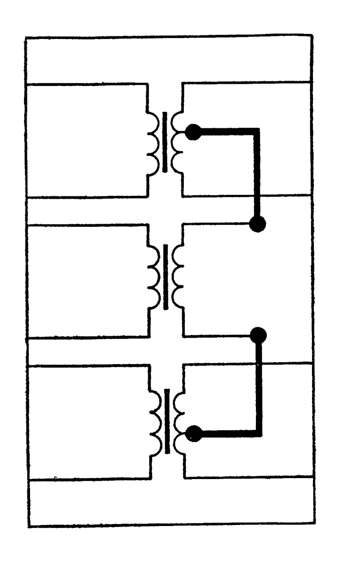
## 143. УПЛОТНЕНИЕ И УСИЛЕНИЕ

1. «Работу» разделителя частот; конденсатор хорошо пропускает телефонные токи и преграждает путь телеграфным.

2. Электрический фильтр — прибор, состоящий из конденсаторов и катушек индуктивности, соединённых по определённой схеме. Электрический фильтр обладает свойством пропускать электрические токи определённых частот и не пропускать, задерживать, токи всех остальных частот. Фильтры нижних частот (ФНЧ) — фильтры, пропускающие токи только до определённой частоты и задерживающие все остальные токи более высокой частоты. Фильтры верхних частот (ФВЧ) — фильтры, пропускающие токи только после определённой частоты и задерживающие все остальные токи менее высокой частоты. Полосовые фильтры (ПФ) — фильтры, пропускающие токи только определённой полосы частот. Запирающие фильтры применяют для ослабления одной частоты или полосы частот.

3. Промежуточный усилитель посылает в линию дальней связи мощность не более долей ватта. Несмотря на такую незначительную мощность, можно осуществлять связь на большие расстояния, тогда как радиопередатчик особенно на длинных и средних волнах вынужден посылать в эфир мощность в десятки и сотни киловатт. Это вызывается тем, что его мощность рассеивается по всем направлениям, тогда как в проводной связи колебания направляются только вдоль линии.

## 144. ПРОВЕДИТЕ ДВЕ ЛИНИИ...



Схему нужно дорисовать так, как изображено на рисунке.

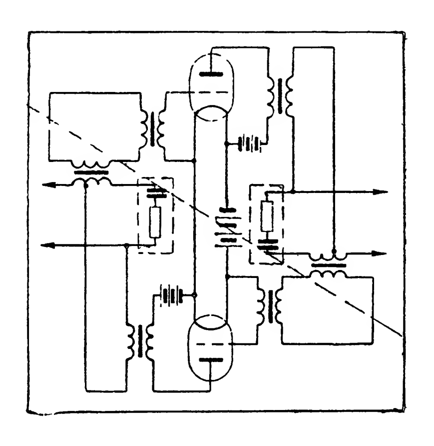
Рисунок показывает образование так называемой искусственной цепи. По двум двухпроводным линиям при помощи трансформаторов со средними точками можно организовать третью телефонную связь. Две основные цепи называются физическими цепями; третья цепь, в которой одна пара проводов (первая физическая цепь) служит прямым проводом, а другая пара проводов (вторая физическая цепь) служит обратным проводом, называется искусственной или фантомной цепью. Третья телефонная связь вследствие взаимного уничтожения магнитных потоков от полуобмоток в сердечниках трансформаторов со средними точками не будет мешать нормальной работе двух первых телефонных связей.

## 145. В МУЗЕЕ СВЯЗИ

Это стойка аппаратуры высокочастотного телефонирования современной междугородной телефонной станции. Такая аппаратура действительно напоминает собой приёмно-передающую радиостанцию. Высокочастотная телефонная установка развивает мощность, которая по сравнению с мощностью больших радиостанций очень мала.

## 146. СИММЕТРИЯ ТЕЛЕФОННОЙ ТРАНСЛЯЦИИ

Недостающая часть схемы является повторением имеющегося рисунка, только повёрнутого на 180°.



## 147. МЕЖДУГОРОДНАЯ И АВТОМАТИЧЕСКАЯ

Слева направо: 91—91 (Москва — Ленинград), 91—92 (Москва — Калинин) и 91—93 (Москва — Киев).

Первая автоматическая междугородная телефонная линия (Москва—Ленинград) открыта в 1959 г.

В настоящее время для вч телефонирования используется 3-канальная аппаратура типа ВС-3, В-3, В-3-3 («Октава»); 12-канальная аппаратура В-12, В-12-2 и К-12; 24-канальная аппаратура К-24 и К-24-2, 30- и 60-канальная аппаратура КРР-30/60 и К-60; наконец, аппаратура К-1920 для уплотнения коаксиального кабеля. При помощи аппаратуры К-1920 по коаксиальному кабелю

можно организовать 1920 телефонных каналов двустороннего действия, либо 300 таких телефонных каналов и передачу двусторонней телевизионной программы со звуковым сопровождением.

## 148. ЭСТАФЕТА РАДИОТЕЛЕФОННЫХ СИГНАЛОВ

Беря всякий раз от каждой группы импульсов (периода повторения) сперва по первой, затем по второй и т. д. букве и двигаясь в направлении передачи радиосигналов, прочитываем:

«Радиорелейные линии — новый вид электрической связи».

Столица нашей Родины Москва связана радиорелейными линиями с Ленинградом, Киевом, Таллином, Ригой, Вильнюсом, Горьким, Ростовом-на-Дону, Свердловском и другими городами Европейской части СССР в единую телевизионную сеть. В Киргизской ССР—целая сеть горных радиорелейных линий. Разветвлённая сеть радиорелейных и коаксиальных линий связывает телевизионные станции СССР, Польши, ГДР, Чехословакии, Венгрии, Румынии, Болгарии и Финляндии в единую телевизионную систему — «Интервидение». Восемь стран Западной Европы — Англия, Франция, ФРГ, Бельгия, Голландия, Люксембург, Швейцария и Италия также имеют единую радиорелейную телевизионную сеть — «Евровидение», причём между «Интервидением» и «Евровидением» существует договорённость по обмену телевизионными программами. В 1951 г. в США была введена в действие трансконтинентальная радиорелейная система ТД-2 с 200-метровыми башнями для ретрансляторов, для передачи чёрно-белых и цветных телевизионных программ и многоканального телефонирования по всей огромной территории страны, причём эта сеть всё время расширяется Известны также трансатлантическая радиорелейная связь Европы и США (через Англию, Исландию и Гренландию) и тихоокеанская линия Гавайские острова — Филиппины протяженностью 10 400 *км*. В качестве ретрансляторов для дальней радиорелейной связи используют, кроме станций «прямой видимости», также и тропосферу, ионосферу, метеоры, Луну, искусственные спутники Земли (спутники связи) и специальные искусственные же, космические отражающие слои из металлических иголок — диполей. Таким образом, радиорелейная связь смыкается с космической связью

На наших радиорелейных линиях связи используется аппаратура «Стрела» и «Стрела-М» (12 и 24 телефонных канала), КРР-30/60 (30 и 60 телефонных каналов); «Стрела-Т» (1 телевизионная программа); Р-60/120 (3 ствола по 60—120 телефонных каналов или 1 телевизионной программе); Р-240 «Весна» (6 стволов по 240 телефонных каналов или 1 телевизионной программе) и Р-600 (6 стволов по 600 телефонных каналов или 1 телевизионной программе). Кроме того, на радиорелейных линиях внедряется аппаратура уплотнения коаксиального канала К-1920.

## 149. С УСИЛЕНИЕМ В 1 000 000 РАЗ

Беря в качестве масштаба для измерения расстояние между Москвой и Ленинградом (длина Октябрьской железной дороги составляет 650 километров) находим, что расстояние Обан — Кларенвилл равно 3600 километров. Общая длина линии трансатлантической связи Лондон — Нью-Йорк — 6850 километров, а вместе с европейскими линиями — 10 000 километров.

Лежащий на глубине 4000 метров трансатлантический коаксиальный кабель рассчитан на 32 высокочастотных телефонных канала. Наиболее сложной технической проблемой при его конструировании и прокладке

было обеспечение нужного усиления. Всего в оба кабеля включены 102 электронных трансляции (по 51 усилителю на каждую линию), дающие в общей сложности усиление сигнала в 1 000 000 раз. Рассчитанные на 20-летнюю работу трёхламповые усилители искусно вплетены в тело кабеля. Особые меры были приняты также для защиты и изоляции уникального кабеля.

## 150. АРИФМЕТИКА ДАЛЬНЕЙ СВЯЗИ

Эти цифры говорят об огромном прогрессе, достигнутом современной наукой и техникой в уплотнении линий дальней связи. В настоящее время советской промышленностью выпускается 1920-канальная аппаратура уплотнения для коаксиального кабеля (К-1920) Цифра 18 говорит о возможности замены каждого из 1920 телефонных двусторонних разговоров 18 двусторонними телеграфными передачами. Итого — 34 560, вернее 69 120 телеграфных передач! Разумеется, никакой практической потребности в таком огромном количестве телеграфных каналов нет. Кроме того, вместо устаревшей 18-канальной аппаратуры тонального телеграфа с амплитудной модуляцией (ВТ-34), сейчас применяют 12-, 17-канальную аппаратуру тонального телеграфа с более совершенной частотной модуляцией типа ТТ-ЧМ-12/17 и ТТ-16-2. 1920-канальная аппаратура, использующая огромный спектр частот (примерно от 300 000 до 8 500 000 герц), применяется прежде всего для высокочастотного телефонирования и двусторонней передачи телевизионных программ.

Внизу рисунка показан комбинированный кабель с четырьмя коаксиальными парами.

## 151. ТЕЛЕФОН БУДУЩЕГО (ФАНТАСТИЧЕСКИЙ РАССКАЗ-ЗАДАЧА)

Видеотелефон — соединение телефонного аппарата с телевизионным передатчиком и приёмником, цветная и стереоскопическая фотография, «механический секретарь» (автоматическая запись телефонного разговора в отсутствие абонента), автоматическая междугородная телефонная связь, цветное и стереоскопическое телевидение — всё это уже существует или является принципиально осуществимым для техники сегодняшнего дня. Единая Сеть Электрической Связи и радиоАТС также не являются праздной мечтой, это задачи, которые техника связи решает в настоящее время. Вечемобиль—электроавтомобиль, получающий высокочастотную энергию для питания электродвигателя от электромагнитного поля проложенного под полотном дороги проводника, по которому течёт переменный электрический ток высокой частоты.

## 152. РАДИОЛОКАЦИЯ И ТЕЛЕФОНИЯ

При помощи радиолокатора — импульсного прибора — можно определить, на каком расстоянии от прибора произошло повреждение на телефонно-телеграфной линии. Если импульсный прибор подключить к повреждённой линии и послать по проводам импульс электрического тока, то, добежав до повреждённого места, импульс отразится от него и на экране электронно-лучевой трубки появится светлый всплеск, подобный тому, который мы видим на экране радиолокационной трубки. Под линией развёртки на экране электронно-лучевой трубки нанесена шкала, при помощи которой определяют расстояние до места повреждения.

## 153. НЕ ТОЛЬКО ГОВОРИТЬ, НО И ВИДЕТЬ

Главное препятствие для широкого и немедленного распространения городской и междугородной видеотелефонной связи — в том, что для неё нужны высокочастотные каналы связи с очень большой полосой пропускания частот. Ведь видеотелефония — это не только телефонная, но и телевизионная связь. И если первая требует для себя полосы пропускания частот до 10 тысяч герц, то для телевизионной трансляции требуется уже не менее 4—8 миллионов герц! Причём для двусторонней видеотелефонной связи диапазон потребных частот необходимо увеличить ещё вдвое...

Обеспечить столь широкую полосу частот в настоящее время может лишь коаксиальный кабель или радиорелейная линия связи. Но пока что и то и другое используется главным образом для многоканального высокочастотного телефонирования и для междугородных и международных передач телевизионных программ, рассчитанных на массового телезрителя.

## 154. НЕСКОЛЬКО ВОПРОСОВ ПО ТЕЛЕФОННОЙ РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

1. Подводно-звуковая связь может быть как на звуках слышимых, так и на неслышимых (ультразвуках). Она может быть как телефонной, так и телеграфной (приём сигналов на слух). Оптическое телефонирование осуществляется при помощи невидимых инфракрасных лучей света, реже — при помощи видимых световых лучей Здесь возможна телеграфная передача и приём (в случае невидимых лучей — на слух).

2. Транзистор — полупроводниковый (кристаллический) триод, позволяющий усиливать и генерировать электрические сигналы. Первые транзисторы были изобретены в 1948 г.

Радиофон — система радиотелефонной электрической связи, при которой каждый из абонентов является обладателем радиофона — портативной УКВ приёмно-передающей радиостанции с микротелефоном и номеронабирателем. Индивидуальные и циркулярные соединения абонентов при такой системе осуществляются через центральную радиоАТС.

3. Тиратрон—газоразрядный (ионный) триод; применяется в управляемых выпрямителях, в релейных устройствах, в радиолокации и телевидении Электронный коммутатор — электронно-лучевая трубка, многоконтактный переключатель, в котором роль коммутирующего элемента выполняет электронный луч, перемещаемый по системе контактных электродов (ламелей) электрическим или магнитным полем. Используется в многоканальной импульсной связи, телемеханике, счётных машинах и др.

4 Такая экономия была достигнута в результате применения малогабаритных электронных ламп, магнитоэлектрических реле, германиевых триодов, оксиферовых колец и т. п. малогабаритных деталей Промежуточная (ретрансляционная) станция 12-канального телефонирования (ПВ-12-2) размещается на одной стойке.

5 Лампа бегущей волны — усилительная (и генераторная) лампа особой конструкции, дающая более широкую полосу пропускания частот, чем клистрон. Применяется в технике УКВ.

6 Волновод (радиоволновод) — полая металлическая трубка служит для распространения электромагнитных волн (высокочастотных колебаний). Как канал связи обладает рядом преимуществ перед коаксиальными и радиорелейными линиями (другая и большая полоса пропускания частот). В настоящее время волноводы применяются в радиолокации и в линейных ускорителях протонов и электронов. Ведутся также работы по применению волноводов для дальней широкополосной связи.

7. Квантовые генераторы и усилители (они называются также «лазеры» и «мазеры») — приборы принципиально нового типа так называемой квантовой электроники (она же квантовая радиофизика и атомная радиотехника). Это генераторы

и усилители электромагнитных волн в сверхвысокочастотном радио, инфракрасном, оптическом (световом) и ультрафиолетовом диапазонах. В качестве резонаторов (генерирующих элементов) в них используются не магнетроны, клистроны или лампы бегущей волны, но сами атомы и молекулы рабочего вещества, например синтетического рубина Они могут пребывать в веществе в различных энергетических состояниях (уровнях). При поглощении энергии атом переходит на свой более высокий, чем прежний «верхний», энергетический уровень. Но такое «возбуждённое» состояние атома неустойчиво и он немедленно переходит на «нижний», являющийся для него «основным», уровень При этом атом излучает энергию в виде квантов электромагнитного поля — фотонов. Приборы квантовой электроники как раз и являются такими техническими системами, в которых созданы физические условия для согласованного перехода атомов с нижних на верхние и с верхних на нижние энергетические уровни В результате все атомы (и молекулы) рабочего вещества системы излучают электромагнитную энергию одновременно и на одной частоте в виде узко направленного невидимого инфракрасного или необычайно красивого видимого красного прямолинейного и монохроматического луча . . .

Первые квантовые приборы—атомные молекулярные часы были созданы в 1954—1956 гг В 1960—1961 гг. были изобретены квантовые генераторы и усилители на синтетическом рубине в оптическом и инфракрасном диапазонах. Известны работы по квантовой электронике лауреатов Ленинской премии 1959 г. Н. Г. Басова и А. М. Прохорова. В 1962 г советские учёные создали высокоэффективные квантовые генераторы. В настоящее время приборы квантовой электроники выпускаются промышленностью.

Перспективы использования квантовых генераторов и усилителей выглядят поистине фантастическими. Возможно их использование для осуществления многоканальной связи (около миллиарда телефонных разговоров или несколько десятков тысяч телевизионных программ!) и дальней (в том числе космической) инфракрасной и оптической связи. Отметим здесь также недавно осуществлённую оптическую локацию Луны. Кроме того, возможно и «тепловое» использование квантовых приборов — для прожигания отверстий в металлах, при сварке и спайке, в хирургии и химических процессах и даже для своеобразной реализации «гиперболоида инженера Гарина». Поистине мы присутствуем при начале ещё одной революции в современной технике!

## 155. ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ НА СЛУЖБЕ ТЕЛЕФОНИИ

1. В усилительном элементе промежуточного усилителя, в качестве генератора, преобразователя частоты и усилителя в системах высокочастотного телефонирования.

2 Фотоэлемент является частью звукоснимателя установки «говорящие часы»

3 «Запирающий» слой купрокса — тончайший слой вещества между медью и её закисью, обладающий выпрямительными свойствами. Купрокс считается «закрытым», если к электроду из закиси меди подан отрицательный потенциал, так как сопротивление запирания такого элемента очень велико, а величина тока, проходящего через купрокс, практически ничтожна. Если к этому же электроду подать положительный потенциал, то купроксный элемент будет «открыт» и его сопротивление практически равно нулю. Таким образом, купрокс пропускает ток в одном направлении и не пропускает в другом. Купроксные элементы широко применяют в схемах преобразователей частоты установок высокочастотного телефонирования, в качестве выпрямителей и для преобразования переменного тока в постоянный, при зарядке аккумуляторов и как ограничители акустических ударов.

4. Газонаполненный разрядник типа РА-350 Применяется для защиты телефонных станций от опасных напряжений, возникающих на

линиях связи при грозовых разрядах.

5. На рисунке изображён пьезоэлектрический кварцевый резонатор. Находящийся внутри баллона «ромбик» — кварцевая пластинка. Кварцевые резонаторы используют для стабилизации частоты и в кварцевых фильтрах для целей многократного телефонирования и телеграфирования.

6. Миниатюризация — применение для создания радио и проводной аппаратуры печатного монтажа, малогабаритных радиоламп и радиодеталей, ферритов, полупроводниковых приборов и т. д. Микроминиатюризация — микромодульная, микроплёночная и молекулярно-блочная технология изготовления элементов аппаратуры. Микромодуль — стандартный блок (узел) прибора, собранный из керамических пластинок площадью в 1 квадратный сантиметр, например, усилитель, триггер и т. д., состоящий из сверхминиатюрных деталей и печатных соединений, залитых смолой. Из целого ряда таких стандартных блоков и собирается вся аппаратура. Микроплёночная технология — нанесение друг на друга очень тонких слоев (плёнок) полупроводниковых, магнитных, диэлектрических и проводящих материалов при помощи распыления в вакууме. Получившиеся сочетания плёнок могут, например, усиливать или генерировать электрические колебания. Микроплёночные блоки ещё меньше микромодульных. Наконец, молекулярный блок — кусочек полупроводникового вещества, равный по размерам головке спички и превращённый физико-химической обработкой в элемент радиоэлектронной схемы. На рисунке показаны печатная схема и транзисторы.

## 156. ЮНЫЕ ТЕЛЕФОНИСТЫ (ЗАДАЧА-ШУТКА)

Телефонный номер может быть выражен не только при помощи цифр, но и при помощи букв или сочетания и тех и других. Номер 2К — КЛ — КЛ=Б9-90-90. Этот номер можно записать и по-другому: БК—КЛ—КЛ и 29-90-90 и т. д. Как видим, Серёжа Маятников имел полное право назвать номер своего телефона в буквенной форме.

## 157. РАБОТНИКИ ТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ

На рисунках показаны:

1. Телефонистка городской телефонной станции. 2. Техник АТС. 3. Линейный монтёр городской телефонной сети. 4. Монтёр телефонов-автоматов.

## 158. ТЕЛЕФОННЫЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Техникумы связи готовят техников-электриков по междугородной телефонной связи, по городским автоматическим и ручным телефонным станциям, по линейно-кабельным сооружениям связи и другим специальностям связи.

## 159. У ВОЕННО-ПОЛЕВОГО АППАРАТА

Беря сперва те буквы, над которыми находится условное обозначение микрофона, а затем те буквы, над которыми находится условное обозначение телефона, прочитываем:

*«То, что известно связисту, то не должен знать тот, кому это не положено».*

## 160. ДВА ВОПРОСА

1. На городскую, сельскую и междугородную. Кроме того, имеется пригородная телефонная связь, организованная вокруг крупных административных центров.

2. На страницах газет можно зачастую встретить целые статьи, на которых кратко помечено: «по телефону». Такие статьи и заметки передают корреспонденты в виде телефонограмм непосредственно в редакции.

## 161. ОНИ РАЗГОВАРИВАЮТ ПО ТЕЛЕФОНУ

1 с 18, 2 с 14, 3 с 5, 4 с 21, 6 с 19, 7 с 24, 8 с 22, 9 с 17, 10 с 13, 11 с 20, 12 с 15, 16 с 23.

## 162. ДВУЗНАЧНЫЕ НОМЕРА

На нашем рисунке изображены работники специальных служб. Приводим названия этих служб и номера их телефонов: наверху — справочное бюро — 09; дальше по часовой стрелке: милиция — 02, Центральная междугородная телефонная станция — 07, аварийная служба («Мосгаз») — 04, Центральный телеграф — 06, скорая помощь — 03, пожарная охрана — 01.

## 163. ПРИМИТЕ ТЕЛЕФОНОГРАММУ

Наша телефонограмма передана по системе буква — слово, по которой передают трудно понимаемые слова. По этой системе вместо каждой буквы передаваемого слова передают имена или слова, начинающиеся с той же буквы. Таким образом, текст нашей телефонограммы следует читать с добавлением мягкого знака, тире и точки, по первым буквам перечисленных в ней имён:

*«Связь — нерв армии».*

## 164. ПРОВОДНОЕ РАДИОВЕЩАНИЕ

В СССР идея проводного вещания зародилась в 1921 г. при испытаниях телефонного усилителя, предназначавшегося для включения в междугородные цепи. Результаты испытаний натолкнули на мысль применять телефонные усилители для организации широковещания по телефонным проводам.

Первые «громкоговорящие телефоны» были установлены в 1921 г. на площадях Москвы для передачи последних известий. «Устная газета» привлекала множество слушателей.

Прошло несколько лет, и абоненты Центральной городской телефонной станции уже могли слушать передачу, транслировавшуюся по телефонным проводам со специальной радиовещательной установки, находившейся на станции. При пользовании телефоном для переговоров передача радиовещания автоматически прекращалась.

В 1930 г. линии абонентов МГТС, желавших слушать радиопередачу по проводам, были переключены на отдельную радиотрансляционную сеть. Через два года радиослужба МГТС была выделена в самостоятельное предприятие — Московскую городскую радиотрансляционную сеть — МГРС.

2. Современное проводное радиовещание не является радиовещанием в физическом смысле этого слова, т. е. передачей речи и музыки при помощи электромагнитных волн. Радиотрансляция — это односторонняя передача по проводам широковещательных программ, причём мощность её такова, что она позволяет осуществлять громкоговорящий приём. При этом возможны два варианта: первый — передача весь свой путь от студии до слушателя проходит по проводам, и второй — передача от радиостанции до радиотрансляционного узла проходит по эфиру, а от узла до абонента — уже по проводам.

## 165. ВОЛШЕБНАЯ КНИГА (ЗАДАЧА-ШУТКА)

*«Список абонентов городской телефонной сети».*

## 166. ТЕЛЕФОН — ВСЮДУ

*Диспетчерская телефонная связь* — проводная или радиосвязь, применяемая на транспорте, в промышленности, энергетике и т. д. для диспетчерского управления. Осуществляется посредством телефонной аппаратуры с избирательным вызовом, диспетчерских коммутаторов, устройств директорской связи (телефоны-концентраторы и пр.) и радиотелефонных установок.

*Избирательная телефонная связь* — система для оперативной телефонной связи центрального пункта с абонентами, аппараты которых включены в одну двухпроводную линию. Широко распространена в качестве диспетчерской телефонной связи. Позволяет осуществлять односторонний избирательный вызов отдельных абонентов, групп абонентов или всех абонентов, а также двусторонний избирательный вызов. В качестве передатчика вызова применяется селекторный ключ, приёмником является селектор — электромагнитный аппарат с двумя поляризованными электромагнитами и кодовым диском, как в системах телемеханики (отсюда термин — селекторная связь).

На нашем рисунке изображены:

1. Взрывобезопасный аппарат для угольных шахт, служит для связи с диспетчером шахты. 2. Диспетчерский коммутатор на 20 абонентов. Один из типов коммутаторов, применяемых для диспетчерской телефонной связи на промышленных предприятиях. 3. Телефонный аппарат для милицейских постов. 4. Приёмно-передающая радиостанция «Урожай». Служит для радиотелефонной связи диспетчера совхоза или колхоза с тракторными бригадами, работающими в поле 5. Директорский телефон—концентратор на 6 линий. 6. Железнодорожный диспетчерский коммутатор с усилителем и громкоговорителем. Служит для связи диспетчера, управляющего движением поездов с начальниками станций, операторами сортировочных горок, дежурными и составителями поездов. 7. Установка директорской связи на 40 абонентских линий с усилителем, громкоговорителем и т. д.

■

# КОД АППАРАТА МОРЗЕ

| Знаки Морзе | Буквы русские | Буквы латинск. | Знаки Морзе | Цифры | Знаки препинания и служебные сигналы |
|---|---|---|---|---|---|
| ·– | А | Aa | ·–––– | 1 | (,) запятая ·–·–·– |
| –··· | Б | Bb | ··––– | 2 | (.) точка ······ |
| ·–– | В | Ww | ···–– | 3 | (;) точка с запятой –·–·–· |
| ––· | Г | Gg | ····– | 4 | (:) двоеточие –––··· |
| –·· | Д | Dd | ····· | 5 | (?) вопросительный знак ··––·· |
| · | Е | Ee | –···· | 6 | (№) ––·–– |
| ···– | Ж | Vv | ––··· | 7 | („ ") кавычки ·–··–· |
| ––·· | З | Zz | –––·· | 8 | (') апостроф ·––––· |
| ·· | И | Ii | ––––· | 9 | ( ) скобки –·––·– |
| –·– | К | Kk | ––––– | 0 | (!) восклицательный знак ––··–– |
| ·–·· | Л | Ll | | | (–) тире –····– |
| –– | М | Mm | | | Ждать ·–··· |
| –· | Н | Nn | | | Понял ···–· |
| ––– | О | Oo | | | (/) дробная черта –··–· |
| ·––· | П | Pp | | | Знак раздела –···– |
| ·–· | Р | Rr | | | Перебой (исправление ошибки) ········ |
| ··· | С | Ss | | | Сигнал о начале передачи (НП) –·–·– |
| – | Т | Tt | | | Сигнал о готовности к приёму (ПО) ·––·––– |
| ··– | У | Uu | | | Начало действия ·––·––·–·–·– |
| ··–· | Ф | Ff | | | Знак окончания передачи ·–·–· |
| ···· | Х | Hh | | | |
| –·–· | Ц | Cc | | | |
| –––· | Ч | - | | | |
| –––– | Ш | - | | | |
| ––·– | Щ | Qq | | | |
| –·–– | Ы | Vy | | | |
| ··–– | Ю | - | | | |
| ·–·– | Я | - | | | |
| ·––– | Й | Jj | | | |
| –··– | Ь,Ъ | Xx | | | |
| ··–·· | Э | Éé | | | |

БУМАЖНАЯ ЛЕНТА КОДА МОРЗЕ

ЛЕНТА С ОНДУЛЯТОРНОЙ ЗАПИСЬЮ КОДА МОРЗЕ

ПЕРФОРИРОВАННАЯ ЛЕНТА КОДА МОРЗЕ

КЛЮЧ – ПЕРЕДАТЧИК АППАРАТА МОРЗЕ

# КОДЫ АППАРАТОВ СТ-2М, ЛТА, РТА
## (МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОД №2)

## КОД АППАРАТОВ СТ-2М, ЛТА, РТА

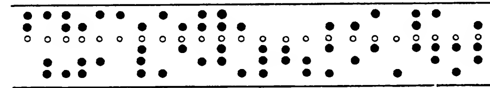
| Латинск | Цифры и знаки | Русский | Стоповый | Старт | Комбинации 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | – | А | ▨ | | ▨ | ▨ | | | |
| B | ? | Б | ▨ | | ▨ | | | ▨ | ▨ |
| W | 2 | В | ▨ | | ▨ | ▨ | | | ▨ |
| G | Ш | Г | ▨ | | | ▨ | | ▨ | ▨ |
| D | кто там | Д | ▨ | | ▨ | | | ▨ | |
| E | 3 | Е | ▨ | | ▨ | | | | |
| V | = | Ж | ▨ | | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| Z | + | З | ▨ | | ▨ | | | | ▨ |
| I | 8 | И | ▨ | | | ▨ | ▨ | | |
| J | Ю | Й | ▨ | | ▨ | ▨ | | ▨ | |
| K | ( | К | ▨ | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | |
| L | ) | Л | ▨ | | | ▨ | | | ▨ |
| M | . | М | ▨ | | | | ▨ | ▨ | ▨ |
| N | , | Н | ▨ | | | | ▨ | ▨ | |
| O | 9 | О | ▨ | | | | | ▨ | ▨ |
| P | 0 | П | ▨ | | | ▨ | ▨ | | ▨ |
| R | 4 | Р | ▨ | | | ▨ | | ▨ | |
| S | ' | С | ▨ | | ▨ | | ▨ | | |
| T | 5 | Т | ▨ | | | | | | ▨ |
| U | 7 | У | ▨ | | ▨ | ▨ | ▨ | | |
| F | Э | Ф | ▨ | | ▨ | | ▨ | ▨ | |
| H | Щ | Х | ▨ | | | | ▨ | | ▨ |
| C | : | Ц | ▨ | | | ▨ | ▨ | ▨ | |
| X | / | Ь | ▨ | | ▨ | | ▨ | ▨ | ▨ |
| Y | 6 | Ы | ▨ | | ▨ | | ▨ | | ▨ |
| Q | 1 | Я | ▨ | | ▨ | ▨ | ▨ | | ▨ |
| Цифры | | | ▨ | | ▨ | ▨ | | ▨ | ▨ |
| Латинск. | | | ▨ | | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ | ▨ |
| Русский | | | ▨ | | | | | | |
| Перевод строк | | | ▨ | | | ▨ | | | |
| Пробел | | | ▨ | | | | ▨ | | |
| Возвр. каретки | | | ▨ | | | | | ▨ | |

□ Перерыв тока
▨ Импульс тока

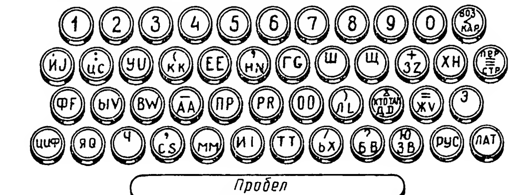
## БУМАЖНАЯ ЛЕНТА СТ-2М

АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦ

## ПЕРФОРИРОВАННАЯ ЛЕНТА ЛТА, РТА



## КЛАВИАТУРА АППАРАТОВ СТ-2М, ЛТА, РТА




## КОД ПЕРФОРИРОВАННОЙ ЛЕНТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ АППАРАТОВ ЛТА, РТА

Часть 1-ая — Часть 2-ая — Часть 3-я

| Русский шрифт | Е | Перевод строки | Пробел | Возврат каретки | Т | А | И | Н | О | С | Р | Х | Д | Л | З | У | Ц | М | Ф | Й | Г | П | Ы | Б | В | Цифры | К | Ж | Ь | Я | Латинс. | Русский |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Цифры | 3 | | | | 5 | – | 8 | , | 9 | ' | 4 | Щ | кто там | ) | + | 7 | : | . | Э | Ю | Ш | 0 | 6 | ? | 2 | | ( | = | / | 1 | | |
| Латинский шрифт | E | | | | T | A | I | N | O | S | R | H | D | L | Z | U | C | M | F | J | G | P | Y | B | W | | K | V | X | Q | | |
| | ● | | | | | ● | | | | ● | | | ● | | ● | ● | | | ● | ● | | | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | |
| | | ● | | | | ● | ● | | | | ● | | | ● | | ● | ● | | | ● | ● | ● | | | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | |
| Ведущие отверстия → | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | | ● | | | | ● | ● | | ● | | ● | | | | ● | ● | ● | ● | | | ● | ● | | | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | | | | ● | | | | ● | ● | | ● | | ● | | | | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● | | ● | ● | ● | ● | | ● | |
| | | | | | ● | | | | ● | | | ● | | ● | ● | | | ● | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | |




# КОД АППАРАТА БОДО

| *Латинский шрифт* | | *Русский шрифт* | | *Левая рука* | | | *Правая рука* | | | *Какие клавиши нажаты* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A | 1 | А | | | | ● | | | 1 |
| 2 | E | 2 | Е | | | | | ● | | 2 |
| 3 | Y | 3 | И | | | | | | ● | 3 |
| & | É | | Я | | | | ● | ● | | 1 2 |
| 4 | U | 4 | У | | | | ● | | ● | 1 3 |
| º | I | º | І | | | | | ● | ● | 2 3 |
| 5 | O | 5 | О | | | | ● | ● | ● | 1 2 3 |
| 6 | J | 6 | Ш | | ● | | ● | | | 4 1 |
| 7 | G | 7 | Г | | ● | | | ● | | 4 2 |
| 8 | B | 8 | Б | | ● | | | | ● | 4 3 |
| - | H | | Х | | ● | | ● | ● | | 4 1 2 |
| 9 | C | 9 | Ц | | ● | | ● | | ● | 4 1 3 |
| + | F | + | Ф | | ● | | | ● | ● | 4 2 3 |
| 0 | D | 0 | Д | | ● | | ● | ● | ● | 4 1 2 3 |
| . | t̲ | . | Ч | ● | | | ● | | | 5 1 |
| , | X | , | Ь | ● | | | | ● | | 5 2 |
| ; | S | ; | С | ● | | | | | ● | 5 3 |
| : | Z | : | З | ● | | | ● | ● | | 5 1 2 |
| ! | T | Э | Т | ● | | | ● | | ● | 5 1 3 |
| ? | W | ? | В | ● | | | | ● | ● | 5 2 3 |
| ' | V | Й | Ю | ● | | | ● | ● | ● | 5 1 2 3 |
| ( | K | Щ | К | ● | ● | | ● | | | 5 4 1 |
| ) | M | Ħ | М | ● | ● | | | ● | | 5 4 2 |
| — | R | — | Р | ● | ● | | | | ● | 5 4 3 |
| = | L | = | Л | ● | ● | | ● | ● | | 5 4 1 2 |
| / | Q | / | Ы | ● | ● | | ● | | ● | 5 4 1 3 |
| № | N | № | Н | ● | ● | | | ● | ● | 5 4 2 3 |
| % | P | % | П | ● | ● | | ● | ● | ● | 5 4 1 2 3 |
| *На цифры* | | | | | ● | | | | | 4 |
| *На буквы* | | | | ● | | | | | | 5 |
| Ж | Ж | Ж | Ж | ● | ● | | | | | 5 4 |
| | | | | 5 | 4 | | 1 | 2 | 3 | |

*Клавиатура*

# СОДЕРЖАНИЕ

■ *К читателям*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «СВЯЗЬ»
ПРОСИТ ПРИСЫЛАТЬ ОТЗЫВЫ О КНИГЕ
ПО АДРЕСУ:
МОСКВА-ЦЕНТР, ЧИСТОПРУДНЫЙ БУЛЬВАР, 2

*Эдгар Карлович Вальдман*

«ЗАНИМАТЕЛЬНАЯ ТЕЛЕГРАФИЯ
И ТЕЛЕФОНИЯ»

Иллюстрации художников
*И. И. Пчелко* и *М. Е. Кузнецова*
Обложка художника *Ю. П. Степанова*

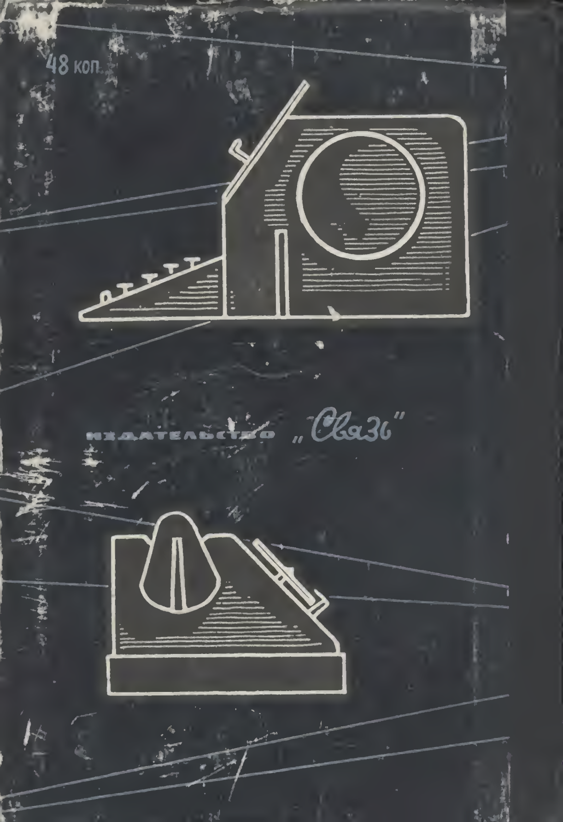
Редактор *Н. В. Захарова*
Техн. редактор *К. Г. Маркоч*
Корректор *И. Г. Длугач*

---

Сдано в набор 29/XII 1963 г.
Подписано в печ. 4/IV 1964 г.
Форм. бум. 60×90/16 11 печ. л.
11,06 уч.-изд. л. Т-04159 Тираж 35 000 экз.
Зак. изд. 11236 Тем. план изд-ва 68 Цена 48 коп.
Издательство «Связь», Москва-центр,
Чистопрудный бульвар, 2

---

Типография издательства «Связь»
Государственного Комитета Совета Министров
СССР по печати
Москва-центр, ул. Кирова, 40. Зак. тип. 774


48 коп.
издательство „Связь"